

Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra konstrukcí

Železobetonová konstrukce polyfunkčního domu

Reinforced concrete structure of multifunctional building

Student:

Bc. Eva Sedláčková

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Pavlína Matečková, Ph.D.

Ostrava 2016

VŠB - Technická univerzita Ostrava
Fakulta stavební
Katedra konstrukcí

Zadání diplomové práce

Student: **Bc. Eva Sedláčková**
Studijní program: N3607 Stavební inženýrství
Studijní obor: 3607T037 Konstrukce staveb
Téma: **Železobetonová konstrukce polyfunkčního domu**
Reinforced concrete structure of multifunctional building
Jazyk vypracování: čeština

Zásady pro vypracování:

Cílem diplomové práce je návrh a posouzení železobetonové rámové konstrukce polyfunkčního domu. Dispozice polyfunkčního domu vychází ze studie, zpracované na FAST. Konstrukce bude modelována pomocí vhodného softwaru, bude proveden výpočet zatížení a vnitřních sil a návrh jednotlivých prvků nosné konstrukce. Součástí práce jsou výkresy tvaru a výztuže navržených prvků.

Seznam doporučené odborné literatury:

ČSN EN 1991 Eurokód 1: Zatížení stavebních konstrukcí.
ČSN EN 1992-1-1 Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí, Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby.


Formální náležitosti a rozsah diplomové práce stanoví pokyny pro vypracování zveřejněné na webových stránkách fakulty.

Vedoucí diplomové práce: **Ing. Pavlína Matečková, Ph.D.**

Datum zadání: 27.02.2015

Datum odevzdání: 30.11.2015




prof. Ing. Radim Čajka, CSc.
vedoucí katedry


prof. Ing. Radim Čajka, CSc.
děkan fakulty

Prohlášení studenta

Prohlašuji, že jsem celou diplomovou práci včetně příloh vypracovala samostatně pod vedením vedoucího diplomové práce a uvedla jsem všechny použité podklady a literaturu.

V Ostravě

Eva Sedláčková

Prohlašuji, že

- byla jsem seznámena s tím, že na moji diplomovou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. – autorský zákon, zejména § 35 – užití díla v rámci občanských a náboženských obřadů, v rámci školních představení a užití díla školního a § 60 – školní dílo.
- beru na vědomí, že Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava (dále jen VŠB-TUO) má právo nevýdělečně ke své vnitřní potřebě diplomovou práci užít (§ 35 odst. 3).
- souhlasím s tím, že jeden výtisk diplomové práce bude uložen v Ústřední knihovně VŠB-TUO k prezenčnímu nahlédnutí a jeden výtisk bude uložen u vedoucího diplomové práce. Souhlasím s tím, že údaje o diplomové práci budou zveřejněny v informačním systému VŠB-TUO
- bylo sjednáno, že s VŠB-TUO, v případě zájmu z její strany, uzavřu licenční smlouvu s oprávněním užít dílo v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona.
- bylo sjednáno, že užít své dílo – diplomovou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití mohu jen se souhlasem VŠB-TUO, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly VŠB-TUO na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše).
- beru na vědomí, že odevzdáním své práce souhlasím se zveřejněním své práce dle zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých škola a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů, bez ohledu na výsledek její obhajoby.

V Ostravě.....

Anotace

SEDLÁČKOVÁ, E.: Železobetonová konstrukce polyfunkčního domu: Diplomová práce.

VŠB – Technická univerzita Ostrava, Fakulta stavební, Katedra konstrukcí, 2015,

Vedoucí práce: Ing. Pavlína Matečková, Ph. D.

Úkolem diplomové práce bylo zpracování statického a konstrukčního řešení železobetonové monolitické rámové konstrukce polyfunkčního domu se zděným obdovým pláštěm. Diplomová práce se soustředí na statický výpočet – výpočet zatížení a návrh vybraných železobetonových prvků a základů. V přílohách diplomové práce jsou zpracovány výkresy polyfunkčního domu a výkresy výztuže vybraných prvků, výkresy základů monolitických železobetonových konstrukcí.

Klíčová slova

Železobetonový skelet, polyfunkční dům, návrh a posouzení konstrukce, sloup, průvlak, stropní deska, základová deska, zatížení.

Anotation

SEDLÁČKOVÁ, E.: Reinforced concrete structure of multifunctional building:

Diploma thesis. VSB - Technical university of Ostrava, Faculty of Civil Engineering,

Department of Construction, 2015, Supervisor: Ing. Pavlína Matečková, Ph. D.

The task of this thesis was the structural and static design of reinforced concrete frame structure of a multifunctional building with brick cladding. This diploma thesis focuses on static calculation – load calculation and design of selected concrete elements and foundations. The annex of thesis contains drawings of the multifunctional building and drawings of the selected reinforced elements, foundation drawings of monolithic reinforced concrete structures.

Key words

Reinforced concrete frame, multifunctional building, design and assessment of construction, pillar, beam, ceiling slab, slab foundations, load.

Poděkování

Na tomto místě bych ráda poděkovala paní Ing. Pavlíně Matečkové, Ph. D. za odborné vedení, cenné připomínky a rady, kterými přispěla k vypracování této diplomové práce.

Velmi děkuji za vstřícnost, příjemnou komunikaci a atmosféru, díky níž jsem v psychické pohodě dokončila tuto práci.

V neposlední řadě bych pak ráda poděkovala panu Bc. Michalu Kletenskému za souhlas s řešením jím navrženého objektu a poskytnutí podkladů a informací.

OBSAH

Seznam použitého značení	11
1. Úvod.....	15
1.1 Popis řešeného objektu	15
1.1.1 Základní údaje o řešeném objektu	15
1.1.2 Účel užívání stavby, navrhované kapacity stavby	16
1.1.3 Konstrukční řešení stavby	17
1.1.3.1 Založení objektu	17
1.1.3.2 Vodorovné nosné konstrukce	17
1.1.3.3 Svislé nosné konstrukce	17
1.1.3.4 Ostatní konstrukce	17
2. Statický výpočet	19
2.1 Desky	19
2.1.1 Desky 1.PP	19
2.1.1.1 Zatížení	19
2.1.1.1.1 zatížení stálá a zatížení vlastní tíhou	19
2.1.1.1.2 zatížení užité	20
2.1.1.2 Návrhové vnitřní síly	22
2.1.2 Desky 1.NP	24
2.1.2.1 Zatížení	24
2.1.2.1.1 zatížení stálá a zatížení vlastní tíhou	24
2.1.2.1.2 zatížení užité	26
2.1.2.2 Návrhové vnitřní síly	28
2.1.3 Desky 2.NP	30
2.1.3.1 Zatížení	30
2.1.3.1.1 zatížení stálá a zatížení vlastní tíhou	30
2.1.3.1.2 zatížení užité	31
2.1.3.2 Návrhové vnitřní síly	33
2.1.4 Desky 3. a 4.NP	35
2.1.4.1 Zatížení	35
2.1.4.1.1 zatížení stálá a zatížení vlastní tíhou	35
2.1.4.1.2 zatížení užité	36
2.1.4.2 Návrhové vnitřní síly	39

2.1.5	Desky střechy	42
2.1.5.1	Zatížení	42
2.1.5.1.1	zatížení stálá a zatížení vlastní tíhou	42
2.1.5.1.2	zatížení užité	43
2.1.5.2	Návrhové vnitřní síly	52
2.1.6	Přehled vnitřních sil	53
2.1.7	Základní charakteristiky materiálů a výpočet krytí	54
2.1.8	Návrh a posouzení desek 1.PP – 4.NP	55
2.1.9	Návrh a posouzení části desky 1.NP	63
2.1.10	Návrh a posouzení desek střechy	67
2.2	Průvlaky	75
2.2.1	Zatížení	76
2.2.1.1	zatížení stálá a zatížení vlastní tíhou	76
2.2.1.2	zatížení užité	76
2.2.1.2.1	zatížení větrem na stěny	76
2.2.2	Základní charakteristiky materiálů a výpočet krytí	84
2.2.3	Vnitřní průvlaky	85
2.2.3.1	Návrhové vnitřní síly	85
2.2.3.2	Návrh a posouzení	87
2.2.4	Krajní průvlaky	92
2.2.4.1	Návrhové vnitřní síly	92
2.2.4.2	Návrh a posouzení	94
2.3	Sloupy	99
2.3.1	Zatížení	99
2.3.1.1	zatížení stálá a zatížení vlastní tíhou	99
2.3.1.2	zatížení užité	99
2.3.2	Základní charakteristiky a výpočet krytí	99
2.3.3	Sloupy suterén	100
2.3.3.1	Návrhové vnitřní síly	100
2.3.3.2	Návrh a posouzení	101
2.3.4	Sloupy nadzemních podlaží	107
2.3.4.1	Návrhové vnitřní síly	107
2.3.4.2	Návrh a posouzení	108

2.4 Ztužující jádro.....	114
2.4.1 Zatížení	114
2.4.1.1 zatížení stálá a zatížení vlastní tíhou	114
2.4.1.2 zatížení užité	114
2.4.2 Základní charakteristiky a výpočet krytí.....	114
2.4.3 Návrhové vnitřní síly	115
2.4.4 Návrh a posouzení.....	116
2.5 Podzemní a ztužující stěny	123
2.5.1 Zatížení	123
2.5.1.1 zatížení stálá a zatížení vlastní tíhou	123
2.5.1.2 zatížení užité	123
2.5.2 Základní charakteristiky a výpočet krytí.....	124
2.5.3 Návrhové vnitřní síly	125
2.5.5 Návrh a posouzení.....	126
2.6 Výtahové pilíře	133
2.6.1 Zatížení	133
2.6.1.1 zatížení stálá a zatížení vlastní tíhou	133
2.6.1.2 zatížení užité	134
2.6.2 Základní charakteristiky a výpočet krytí.....	134
2.6.3 Návrhové vnitřní síly	135
2.6.4 Návrh a posouzení.....	136
2.7 Základová deska	141
2.7.1 Zatížení	141
2.7.1.1 zatížení stálá a zatížení vlastní tíhou	141
2.7.1.2 zatížení užité	143
2.7.2 Podloží	145
2.7.3 Základní charakteristiky a výpočet krytí.....	146
2.7.4 Návrhové vnitřní síly	147
2.7.5 Návrh a posouzení základové desky	149

2.8 Základové stěny	160
2.8.1 Zatížení	160
2.8.2 Návrhové vnitřní síly	161
2.8.3 Základní charakteristiky a výpočet krytí.....	162
2.8.4 Návrh a posouzení základové stěny	163
2.9 Seismicita.....	168
2.9.1 Výpočet	168
2.9.2 Konstrukční zásady	169
2.9.3 Pravidla pro navrhování konstrukcí	171
3. Závěr.....	172
4. Zdroje	175
5. Přílohy	176

Seznam použitého značení

Latinská abeceda

A_c	průřezová plocha betonu
A_s	průřezová plocha betonářské výztuže
$A_{s,min}$	minimální průřezová plocha betonářské výztuže
$A_{s,w}$	průřezová plocha betonářské výztuže
C_e	součinitel expozice
$C_{r(z)}$	součinitel drsnosti terénu
$C_{0(z)}$	součinitel ortografie
C_t	tepelný součinitel
C_{dir}	součinitel směru větru
C_{season}	součinitel ročního období
c_{pi}	součinitel vnitřních tlaků při zatížení větrem
c_{pe}	součinitel vnějších tlaků při zatížení větrem
c_{nom}	krytí výztuže
E_{cd}	návrhová hodnota modulu pružnosti betonu
E_s	návrhová hodnota modulu pružnosti betonářské oceli
F_d	návrhová hodnota zatížení
F_k	charakteristická hodnota zatížení
G_d, g_d	návrhová hodnota stálého zatížení
G_k, g_k	charakteristická hodnota stálého zatížení
I	moment setrvačnosti průřezu
L	délka

M	ohybový moment
M_{Ed}	návrhová hodnota působícího vnitřního ohybového momentu
mD	dimenzační moment na desce
N	normálová síla
N_{Ed}	návrhová hodnota působící normálové síly (tah nebo tlak)
Q_k, q_k	charakteristická hodnota proměnného zatížení
Q_d, q_d	návrhová hodnota proměnného zatížení
V	posouvající síla
V_{Ed}	návrhová hodnota posouvající síly
V_{Ed}	celková šířka průřezu
v_{Ed}	posouvající síly na desce
b_w	šířka stojiny průřezu T
d	účinná výška průřezu
d_g	největší jmenovitý rozměr zrna kameniva
e	výstřednost, excentricita
f_c	pevnost betonu v tlaku
f_{cd}	návrhová pevnost betonu v tlaku
f_{ck}	charakteristická válcová pevnost betonu v tlaku ve stáří 28 dní
f_{ctk}	charakteristická pevnost betonu v dostředném tahu
f_y	mez kluzu betonářské výztuže
f_{yd}	návrhová mez kluzu betonářské výztuže
s_k	charakteristická hodnota zatížení sněhem na zemi
s	světla vzdálenost výztuže
h	výška
h	celková výška průřezu

i	poloměr setrvačnosti
k_r	součinitel terénu
k_l	součinitel turbulence
l	(nebo L) délka, rozpětí
$l_{v(z)}$	intenzita turbulence
l_{bd}	kotevní délka
t	tloušťka
$v_{b,0}$	výchozí základní rychlost větru
v_b	základní rychlost větru
v_m	charakteristická střední rychlost větru
w	tlak větru na konstrukci
q_p	charakteristický maximální dynamický tlak
x	vzdálenost neutrálné osy od nejvíce tlačného okraje
z_0	parametr drsnosti terénu
$z_{0,II}$	parametr drsnosti terénu II
z	referenční výška

Řecká abeceda

α	úhel, poměr
β	úhel, poměr, součinitel
γ	dílčí součinitel
γ_c	dílčí součinitel betonu
γ_F	dílčí součinitel zatížení
γ_G	dílčí součinitel stálého zatížení G
γ_M	dílčí součinitel vlastnosti materiálu, zahrnující nejistoty vlastnosti materiálu, geometrických odchylek a použitého výpočetního modelu
γ_Q	dílčí součinitel proměnného zatížení Q
γ_S	dílčí součinitel betonářské oceli
ρ	hustota
δ	redukční součinitel, rozdělovací součinitel
ε_c	poměrné stlačení betonu
ε_{c1}	poměrné stlačení betonu při dosažení maximálního napětí f_c
ε_{cu}	mezní poměrné stlačení betonu
ε_u	poměrné přetvoření betonářské oceli při maximálním zatížení
θ	úhel
λ	štíhlostní poměr
ρ_l	stupeň vyztužení podélnou výztuží
ρ_w	stupeň vyztužení smykovou výztuží
\emptyset	průměr prutu betonářské výztuže
μ_l	tvarový součinitel

1. Úvod

1.1 Popis řešeného objektu

1.1.1 Základní údaje o řešeném objektu

Studie řešeného objektu byla vypracována v rámci Ateliérové tvorby II. na katedře architektury fakulty stavební VŠB - TU Ostrava a následně rozpracována do částečné realizační dokumentace v rámci bakalářské práce.

Stavební objekt je navržen v pravoúhlém půdorysném anorganickém tvaru, tak aby působil na nároží co nejpřirozenějším dojmem. Jedná se o moderní polyfunkční budovu s dvěma podzemními podlažími pro parkování, která se nachází v centru Ostravy na nároží ulic Hollarova a Šubertova.

V podzemních garážích jsou řešeny parkovací prostory využitelné pro nájemníky bytových prostorů a pracovníky administrativní části budovy. V prvním nadzemním podlaží je navržen denní bar, obchodní plocha a nákladní výtah poskytující také průjezd do nádvoří objektu. Administrativní prostory a kanceláře jsou koncipovány do druhého nadzemního podlaží, které je přístupno veřejným schodištěm či panoramatickým výtahem budovy ve východní části objektu. Třetí a čtvrté nadzemní podlaží poskytují bytové prostory, celkem 5 bytů.

Objekt je vstupem pro byty, kanceláře a personál orientován směrem do ulice Hollarova na jihovýchodní straně. Obchod a denní bar mají vlastní přístup z ulice Hollarova, resp. Šubertova. Dvůr objektu je zpřístupněn průjezdným výtahem, který zároveň umožňuje přístup do podzemních podlaží.

Z architektonického hlediska se stavba snaží respektovat podmínky okolní zástavby, a to tak aby byly zachovány tradiční stavební zvyklosti daného regionu. Celá stavba je navržena jako celistvá hmota vyplňující prostor stávající proluky. Fasády objektu jsou řešeny pomocí provětrávaného systému Cembit, který účelně doplňuje funkční rozvržení vertikálních okenních otvorů. Jedná se o navození iluze nestejných vertikálních linií.

Barevné řešení se snaží zachovat jednoduchost celé stavby a proto cementotřískové fasádní desky budou v barvě PEARL 901. V místě otevřených teras 4.NP budou pro zvýraznění architektonického záměru použity desky v barvě ADOBE 946.

Tímto řešením dochází k vytvoření zcela přirozeného městského charakteru stavby.

1.1.2 Účel užívání stavby, navrhované kapacity stavby

Stavba bude sloužit zejména jako obytný prostor v rámci bytových jednotek, dále jako parkovací plocha v podzemních podlažích, administrativní kanceláře, denní bar a pronajímatelná plocha sloužící k podnikatelským záměrům.

Funkční jednotky		
položka	m²	kapacita
Denní bar	174	2 pracovníci
Obchod	86	1 pracovník
Kancelářské prostory 1	152	15 pracovníků
Kancelářské prostory 2	143	12 pracovníků
Nadstandartní byt 1	161	5 + 1
Nadstandartní byt 2	98	2 + 1
Nadstandartní byt 3	76	1 + 1
Nadstandartní byt 4	172	3 + 1 + terasa
Nadstandartní byt 5	170	3 + 1 + terasa

položka	m²
zastavěná plocha	348
užitná plocha nadzemních podlaží	1252
užitná plocha podzemních podlaží	624
obestavěný prostor	8350

1.1.3 Konstrukční řešení stavby

Dimenze a množství výztuže ve všech prvcích řešeného skeletu je dáno statickým výpočtem v hlavní části diplomové práce.

Půdorysné rozměry	24 (22,3) x 20,4 m
Konstrukční výška podlaží v suterénu	2,9 m
Konstrukční výška podlaží v NP	3,48 m
Celková výška objektu nad zemí	14,5 m
Celková výška stavby	23 m

1.1.3.1 Založení objektu

Základové konstrukce celé stavby jsou provedeny z monolitického železobetonu C30/37 způsobem celistvé monolitické desky tloušťky 600mm. Základová spára je v hloubce 8,0 m a 6,9 m. Konstrukce spodní stavby je opatřena hydroizolací.

1.1.3.2 Vodorovné nosné konstrukce

Konstrukční řešení objektu je navrženo jako monolitický železobetonový skelet tvořený železobetonem C30/37 v plné výšce stavby. Konstrukční systém budovy je obousměrný = průvlaky jsou umístěny v podélném i příčném směru. Stropní konstrukci tvoří železobetonová deska tloušťky 200 mm obousměrně vyztužená, která je vetknuta do průvlaků rozměrů 450 x 500 mm v obou směrech a také do ztužujícího ŽB jádra.

V podzemní část objektu je z důvodu působení zatížení od zeminy nutno navrhnout opěrné stěny, které jsou vetknuty do průvlaků a základů.

1.1.3.3 Svislé nosné konstrukce

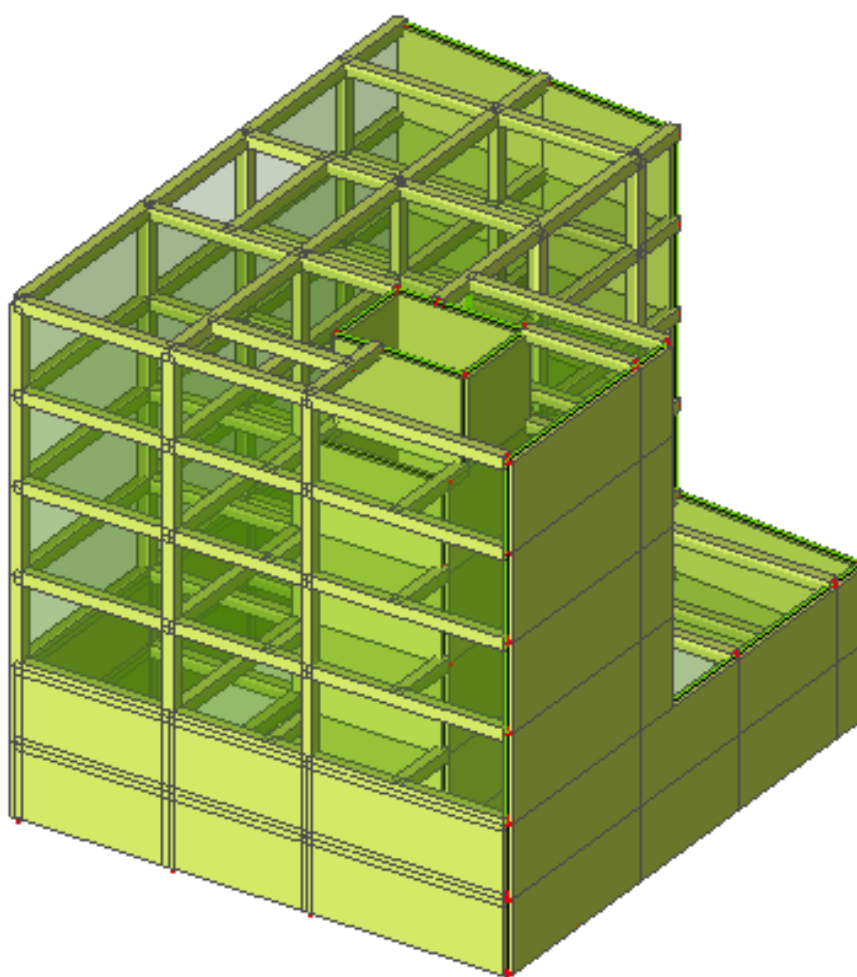
Svislé nosné konstrukce tvoří sloupy rozměrů 450 x 450 mm. Železobetonový skelet doplňují 2 na sebe kolmé ztužující železobetonové stěny tloušťky 300 mm a železobetonové jádro také tloušťky 300 mm.

1.1.3.4 Ostatní konstrukce

Zdivo obvodových svislých konstrukcí je tvořeno pórobetonovými tvárnicemi YTONG P4-500, které se stávají konstrukčním podkladem pro provedení provětrávané fasády. Vnitřní zdivo je provedeno pórobetonovými tvárnicemi v P2-500 tloušťky 100 mm a 200 mm.

Jednoplášťová střešní konstrukce, provedena železobetonovou deskou tloušťky 200 mm, je opatřena tepelnou izolací Polydek EPS v tloušťce 400 mm.

Fasádní systém je provětrávaný, zateplený tepelnou izolací Isover FASSIL NT tl. 140mm. Zakrytování bude provedeno z cementotřískových desek CEMBONIT systému Cembrit.



Model konstrukce v programu Scia Engineer

2. Statický výpočet

2.1 Desky

2.1.1 Desky 1.PP

2.1.1.1 Zatížení

Zatížení užité, stálé a zatížení vlastní tíhou je uvažováno v souladu s [1].

2.1.1.1.1 zatížení stálá a zatížení vlastní tíhou

Zatížení stálá jsou dána skladbami podlah, a svislých vnitřních konstrukcí.

Podlaha v suterénu						PLOŠNÉ ZATÍŽENÍ
skladba	tl. [mm]	ρ [kg.m ⁻³]	g_k [kN.m ⁻²]	γ_g	g_d [kN.m ⁻²]	
Epoxidová stěrka	3	1600	0,048	1,35	0,065	
Cemix cementový potěr 20	30	2000	0,600	1,35	0,810	
Železobeton C30/37	200	2500	5,000	1,35	6,750	
Celkem			5,648	1,35	7,625	

Obvodový plášť v suterénu						SPOJITÉ ZATÍŽENÍ
skladba	tl. [mm]	ρ [kg.m ⁻³]	g_k [kN.m ⁻²]	γ_g	g_d [kN.m ⁻²]	
Baumit sádrová omítka	5	1350	0,068	1,35	0,091	
Železobeton C30/37	300	2500	7,500	1,35	10,125	
Elastek 40 special mineral	4	1400	0,056	1,35	0,076	
Fibran etics GF I 300	100	30	0,030	1,35	0,041	
Dekdren N8	2	275	0,006	1,35	0,007	
Celkem			7,659	1,35	10,340	
g_k (výška stěny 2,65 m)			20,296	kN.m⁻¹		

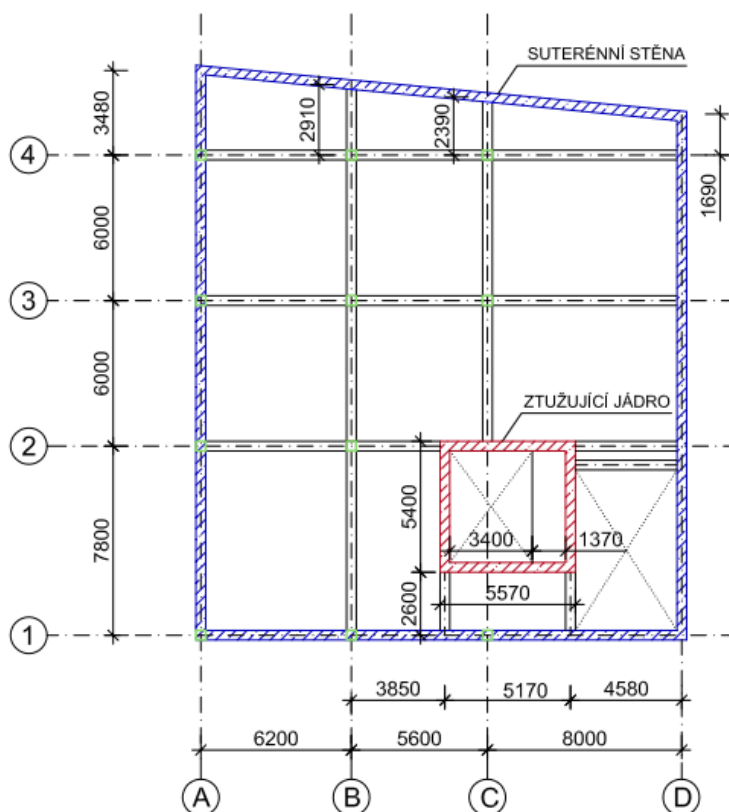
Vnitřní příčka						SPOJITÉ ZATÍŽENÍ
skladba	tl. [mm]	ρ [kg.m ⁻³]	g_k [kN.m ⁻²]	γ_g	g_d [kN.m ⁻²]	
Baumit sádrová omítka	5	1350	0,068	1,35	0,091	
Ytong P4-500	200	500	1,000	1,35	1,350	
Baumit sádrová omítka	5	1350	0,068	1,35	0,091	
Celkem			1,135	1,35	1,532	
g_k (výška stěny 2,65 m)			3,008	kN.m⁻¹		

Schodiště						SPOJITÉ ZATÍŽENÍ
skladba	tl. [mm]	ρ [kg.m ⁻³]	g _k [kN.m ⁻²]	γ _g	g _d [kN.m ⁻²]	
ocel	10	7850	0,785	1,35	1,060	
Celkem			0,785	1,35	1,060	
g _k (šířka schodiště 1,2 m)			0,942	kN.m ⁻¹		

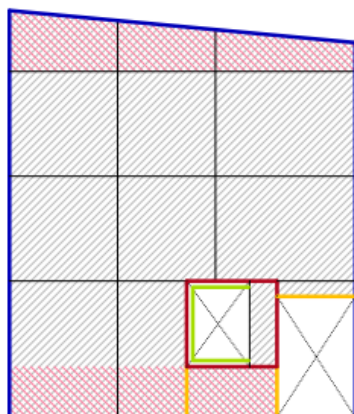
Vnitřní nosná stěna						SPOJITÉ ZATÍŽENÍ
skladba	tl. [mm]	ρ [kg.m ⁻³]	g _k [kN.m ⁻²]	γ _g	g _d [kN.m ⁻²]	
Baumit sádrová omítka	5	1350	0,068	1,35	0,091	
Železobeton	300	2500	7,500	1,35	10,125	
Baumit sádrová omítka	5	1350	0,068	1,35	0,091	
Celkem			7,635	1,35	10,307	
g _k (výška stěny 2,65 m)			20,233	kN.m ⁻¹		

2.1.1.1.2 zatížení užité

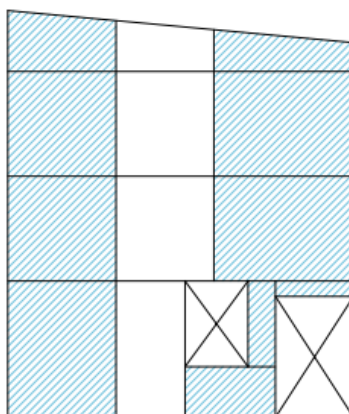
Kategorie zatížení	Lokace	Popis	q_k [kN.m ⁻²]	γ_q	q_d [kN.m ⁻²]
F	1. PP 2. PP	Garáže, parkovací plochy a parkovací garáže	2,50	1,50	3,75
-	příčky	Přemístitelné s vlastní tíhou $\leq 3,0 \text{ kN.m}^{-1}$	1,20	1,50	1,80



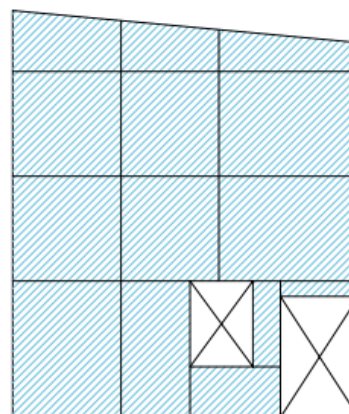
1. ZS - STÁLÉ ZATÍŽENÍ



2. ZS - UŽITNÉ ZATÍŽENÍ

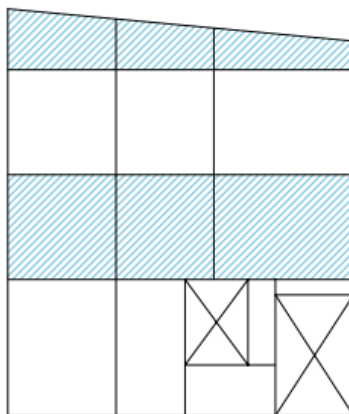


3. ZS - UŽITNÉ ZATÍŽENÍ

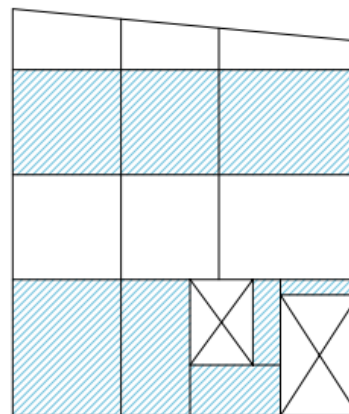


- Prostup
- Podlaha - parkoviště
 $g_k = 5,648 \text{ kN/m}^2$
- Přemístitelné příčky
 $g_k = 1,2 \text{ kN/m}^2$
- Vnitřní příčka
 $g_k = 3,008 \text{ kN/m}$
- Suterénní obvodová zeď
 $g_k = 20,296 \text{ kN/m}$
- Vnitřní nosná zeď
 $g_k = 20,233 \text{ kN/m}$
- Schodiště
 $g_k = 0,942 \text{ kN/m}$
- Užité zátížení - parkoviště
 $q_k = 2,5 \text{ kN/m}$

4. ZS - UŽITNÉ ZATÍŽENÍ

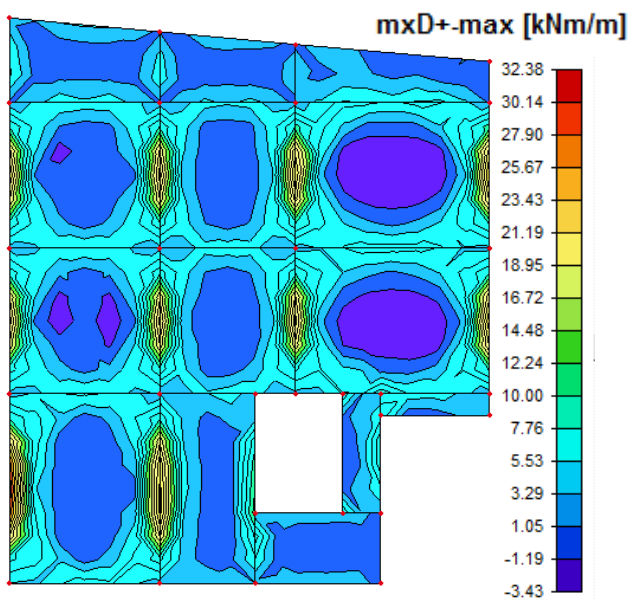


5. ZS - UŽITNÉ ZATÍŽENÍ

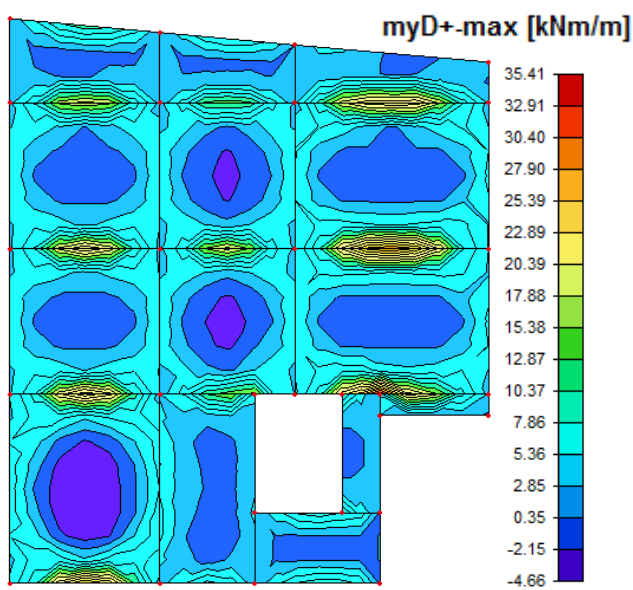


2.1.1.2 Návrhové vnitřní síly

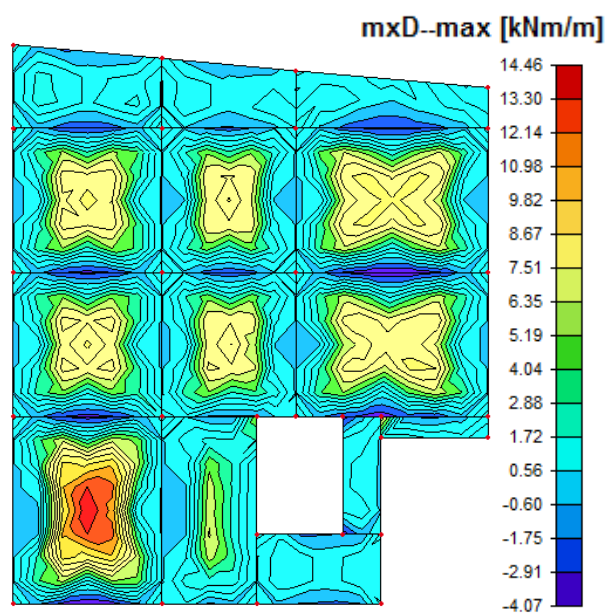
Dimenzační momenty:



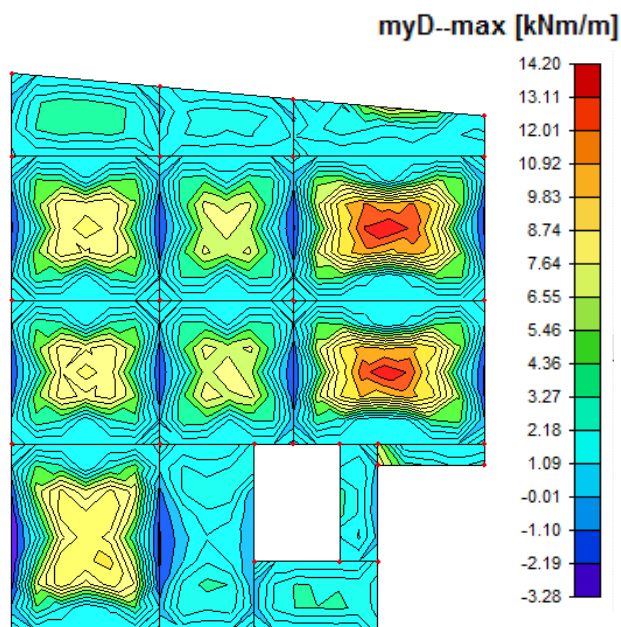
nadpodporový ve směru x



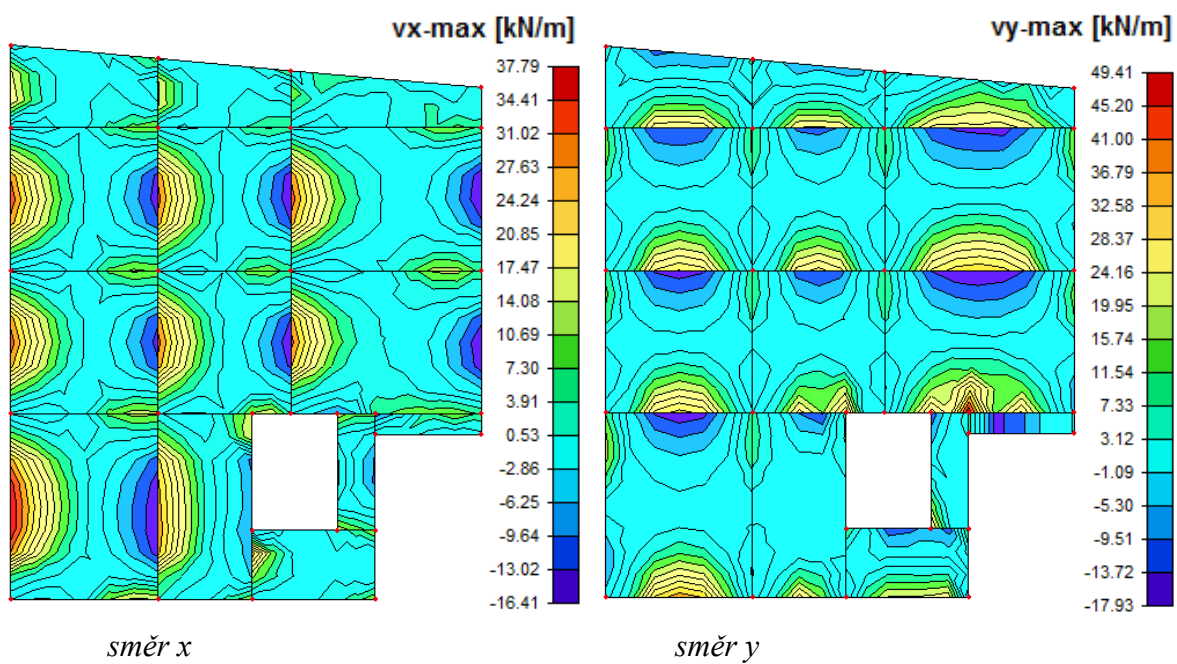
nadpodporový ve směru y



v poli ve směru x



v poli ve směru y

Posouvající síly:

2.1.2 Desky I.NP

2.1.2.1 Zatížení

Zatížení užité, stálé a zatížení vlastní tíhou je uvažováno v souladu s [1].

2.1.2.1.1 zatížení stálá a zatížení vlastní tíhou

Podlaha pro obchod, bar						PLOŠNÉ ZATÍŽENÍ
skladba	tl. [mm]	ρ [kg.m ⁻³]	g_k [kN.m ⁻²]	γ_g	g_d [kN.m ⁻²]	
Epoxidová stěrka	3	1600	0,048	1,35	0,065	
Cemix cementový potěr 20	30	2000	0,600	1,35	0,810	
PE folie	0,2	980	0,002	1,35	0,003	
Isover N	40	100	0,040	1,35	0,054	
Isover EPS RigiFloor	80	15	0,012	1,35	0,016	
Železobeton C30/37	200	2500	5,000	1,35	6,750	
Celkem			5,702	1,35	7,698	

Skladba dvůr						PLOŠNÉ ZATÍŽENÍ
skladba	tl. [mm]	ρ [kg.m ⁻³]	g_k [kN.m ⁻²]	γ_g	g_d [kN.m ⁻²]	
betonová zámková dlažba	60	2400	1,440	1,35	1,944	
Štěrkové lože	35	1500	0,525	1,35	0,709	
Betonová mazanina	35	2400	0,840	1,35	1,134	
Ochranná geotextilie	2	250	0,005	1,35	0,007	
Elastek 40 special mineral	4	1400	0,056	1,35	0,076	
Polydek EPS 200 TOP	400	20	0,080	1,35	0,108	
Elastek 40 special mineral	4	1400	0,056	1,35	0,076	
Železobeton C30/37	200	2500	5,000	1,35	6,750	
Celkem			8,002	1,35	10,803	

Skleněná fasáda						SPOJITÉ ZATÍŽENÍ
skladba	tl. [mm]	ρ [kg.m ⁻³]	g_k [kN.m ⁻²]	γ_g	g_d [kN.m ⁻²]	
Skleněná fasáda	-	-	0,800	1,35	1,350	
Celkem			0,800	1,35	1,350	
g_k (výška prosklení 2,8 m)			2,240	kN.m⁻¹		

Obvodový plášť						SPOJITÉ ZATÍŽENÍ
skladba	tl. [mm]	ρ [kg.m ⁻³]	g _k [kN.m ⁻²]	γ _g	g _d [kN.m ⁻²]	
Baumit sádrová omítka	10	1350	0,135	1,35	0,182	
Ytong P4-500	200	500	1,000	1,35	1,350	
Isover Fassil NT	140	50	0,070	1,35	0,095	
Membrána Tyvek solid silver	0,2	400	0,001	1,35	0,001	
Fasádní systém Cembrit Cembolit	8	2000	0,160	1,35	0,216	
Celkem			1,366	1,35	1,844	
g _k (výška stěny 3,3 m)			4,507 kN.m ⁻¹			

ŽB stěna						SPOJITÉ ZATÍŽENÍ
skladba	tl. [mm]	ρ [kg.m ⁻³]	g _k [kN.m ⁻²]	γ _g	g _d [kN.m-2]	
Baumit sádrová omítka	10	1350	0,135	1,35	0,182	
Železobeton C30/37	300	2500	7,500	1,35	10,125	
Isover Fassil NT	140	50	0,070	1,35	0,095	
Membrána Tyvek solid silver	0,2	400	0,001	1,35	0,001	
Fasádní systém Cembrit Cembolit	8	2000	0,160	1,35	0,216	
Celkem			7,866	1,35	10,619	
g _k (výška stěny 3,3 m)			25,957 kN.m ⁻¹			

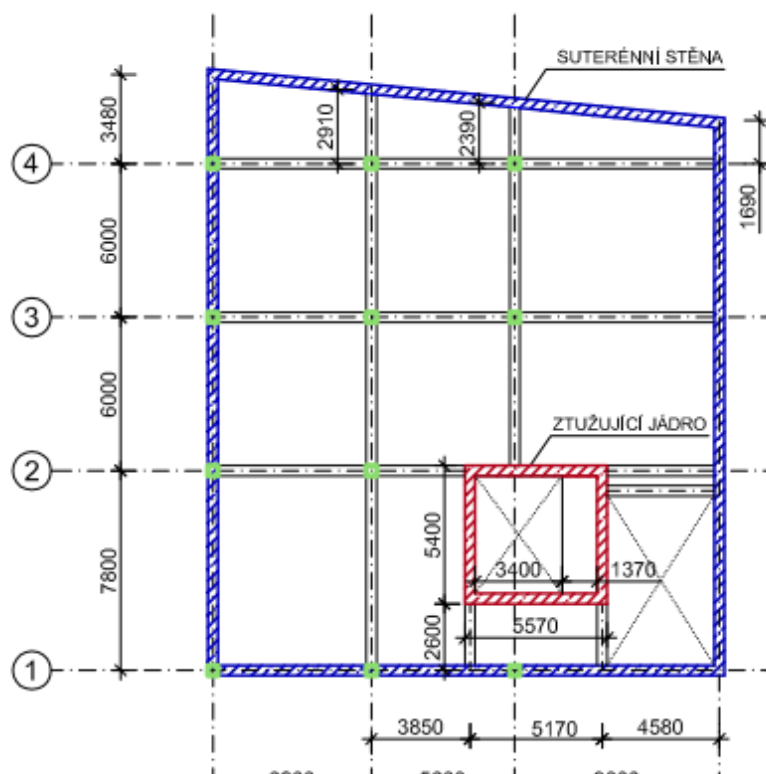
Vnitřní příčka						SPOJITÉ ZATÍŽENÍ
skladba	tl. [mm]	ρ [kg.m ⁻³]	g _k [kN.m ⁻²]	γ _g	g _d [kN.m ⁻²]	
Baumit sádrová omítka	5	1350	0,068	1,35	0,091	
Ytong P4-500	200	500	1,000	1,35	1,350	
Baumit sádrová omítka	5	1350	0,068	1,35	0,091	
Celkem			1,135	1,35	1,532	
g _k (výška stěny 3,3 m)			3,746 kN.m ⁻¹			

Schodiště						SPOJITÉ ZATÍŽENÍ
skladba	tl. [mm]	ρ [kg.m ⁻³]	g _k [kN.m ⁻²]	γ _g	g _d [kN.m ⁻²]	
ocel	10	7850	0,785	1,35	1,060	
Celkem			0,785	1,35	1,060	
g _k (šířka schodiště 1,2 m)			0,942	kN.m ⁻¹		

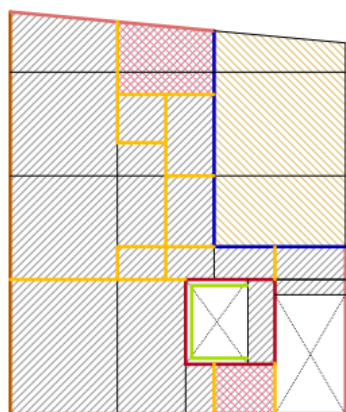
Vnitřní nosná stěna						SPOJITÉ ZATÍŽENÍ
skladba	tl. [mm]	ρ [kg.m ⁻³]	g _k [kN.m ⁻²]	γ _g	g _d [kN.m-2]	
Baumit sádrová omítka	5	1350	0,068	1,35	0,091	
Železobeton	300	2500	7,500	1,35	10,125	
Baumit sádrová omítka	5	1350	0,068	1,35	0,091	
Celkem			7,635	1,35	10,307	
g _k (výška stěny 3,3 m)			25,196	kN.m ⁻¹		

2.1.2.1.2 zatížení užitné

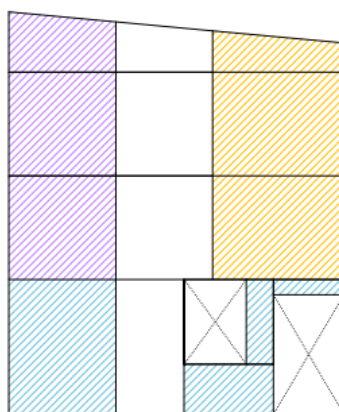
Kategorie zatížení	Lokace	Popis	q_k [kN.m ⁻²]	γ_q	q_d [kN.m ⁻²]
D ₁	1.NP	Plochy v malých obchodech	4,00	1,50	6,00
C ₁	1.NP	Restaurace	3,00	1,50	4,50
C ₃	1.NP	Atrium	5,00	1,50	7,50
-	příčky	Přemístitelné s vlastní tíhou $\leq 3,0$ kN.m ⁻¹	1,20	1,50	1,80



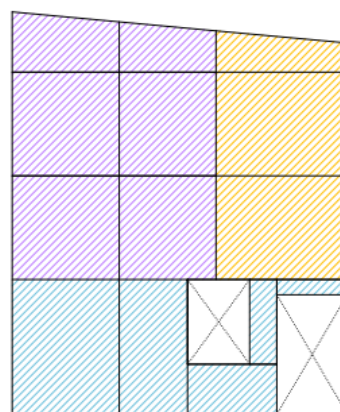
1. ZS - STÁLÉ ZATÍŽENÍ



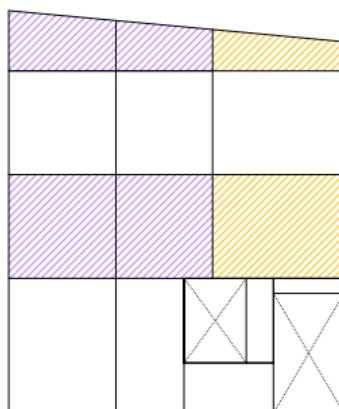
2. ZS - UŽITNÉ ZATÍŽENÍ



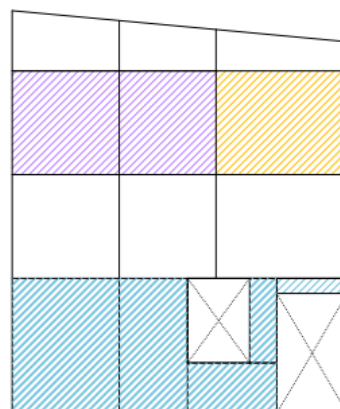
3. ZS - UŽITNÉ ZATÍŽENÍ



4. ZS - UŽITNÉ ZATÍŽENÍ



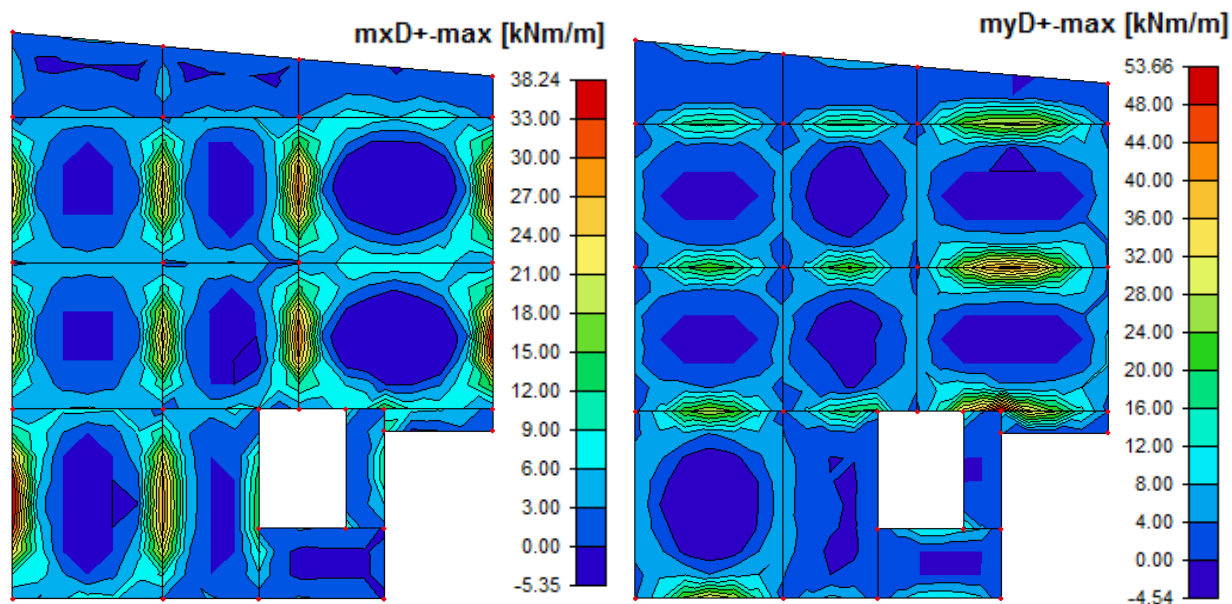
5. ZS - UŽITNÉ ZATÍŽENÍ



	Prostup		Schodiště	$g_k=0,942 \text{ kN/m}$
	Podlaha		Podlaha	$g_k=5,702 \text{ kN/m}^2$
	Dvůr		Dvůr	$g_k=8,002 \text{ kN/m}^2$
	Příčky		Příčky	$g_k=1,2 \text{ kN/m}^2$
	Vnitřní příčka		Vnitřní příčka	$g_k=3,746 \text{ kN/m}$
	Obvodová zeď		Obvodová zeď	$g_k=4,507 \text{ kN/m}$
	Vnitřní nosná zeď		Vnitřní nosná zeď	$g_k=25,196 \text{ kN/m}$
	Schodiště		Schodiště	$g_k=0,942 \text{ kN/m}$
	Skleněná fasáda		Skleněná fasáda	$g_k=2,24 \text{ kN/m}$
	Užitné - obchod		Užitné - obchod	$q_k=4 \text{ kN/m}$
	Užitné - bar		Užitné - bar	$q_k=3 \text{ kN/m}$
	Užitné - dvůr		Užitné - dvůr	$q_k=3 \text{ kN/m}$
	ŽB zeď		ŽB zeď	$g_k=25,957 \text{ kN/m}$

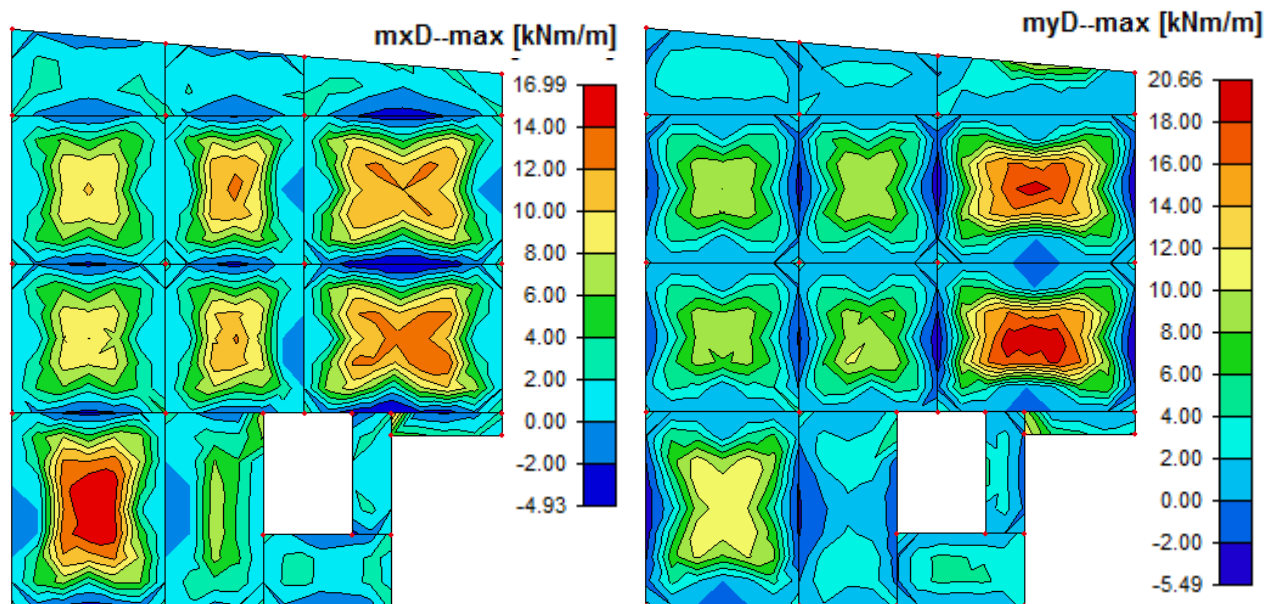
2.1.2.2 Návrhové vnitřní síly

Dimenzační momenty:



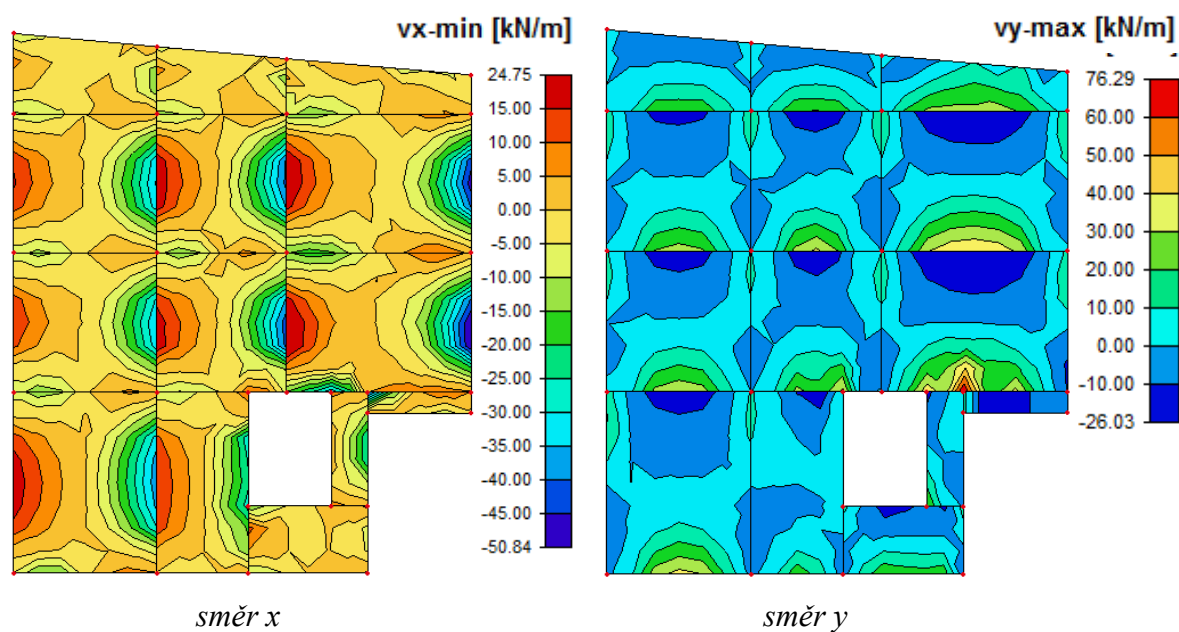
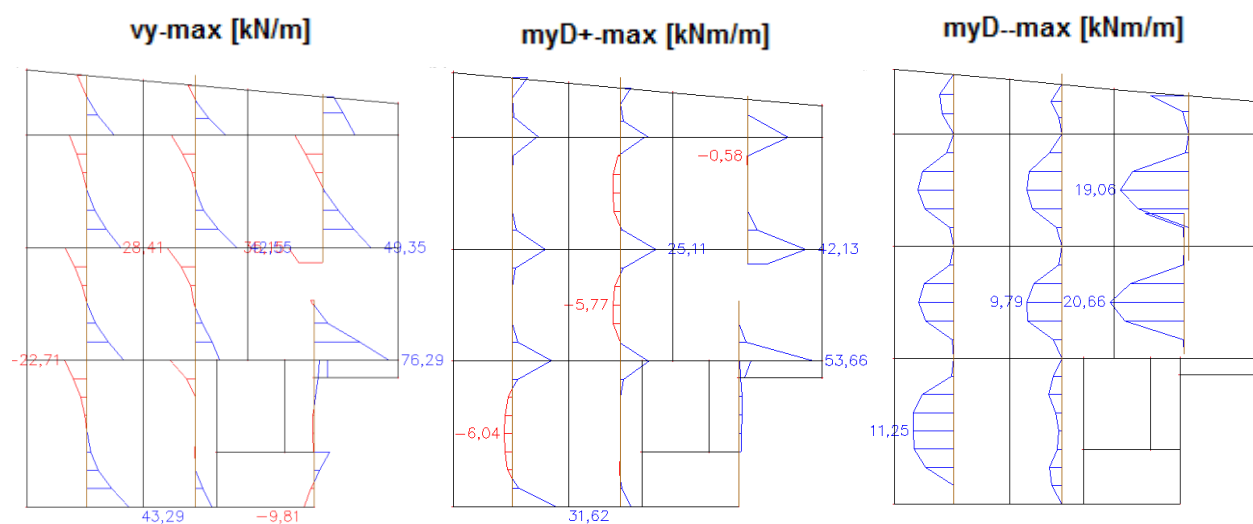
nadpodporový ve směru x

nadpodporový ve směru y



v poli ve směru x

v poli ve směru y

Posouvající síly:**Zobrazení vybraných vnitřních sil v řezech:**

2.1.3 Desky 2.NP

2.1.3.1 Zatížení

Zatížení užité, stálé a zatížení vlastní tíhou je uvažováno v souladu s [1].

2.1.3.1.1 zatížení stálá a zatížení vlastní tíhou

Podlaha kanceláře						PLOŠNÉ ZATÍŽENÍ
skladba	tl. [mm]	ρ [kg.m ⁻³]	g_k [kN.m ⁻²]	γ_g	g_d [kN.m ⁻²]	
Keramická dlažba + lepidlo	13	2200	0,286	1,35	0,386	
Cemix cementový potěr 20	30	2000	0,600	1,35	0,810	
PE folie	0,2	980	0,002	1,35	0,003	
Isover N	40,0	100	0,040	1,35	0,054	
Železobeton C30/37	200	2500	5,000	1,35	6,750	
Celkem			5,928	1,35	8,003	

Obvodový plášť						SPOJITÉ ZATÍŽENÍ
skladba	tl. [mm]	ρ [kg.m ⁻³]	g_k [kN.m ⁻²]	γ_g	g_d [kN.m ⁻²]	
Baumit sádrová omítka	10	1350	0,135	1,35	0,182	
Ytong P4-500	200	500	1,000	1,35	1,350	
Isover Fassil NT	140	50	0,070	1,35	0,095	
Membrána Tyvek solid silver	0,2	400	0,001	1,35	0,001	
Fasádní systém Cembrit Cembolit	8	2000	0,160	1,35	0,216	
Celkem			1,366	1,35	1,844	
g_k (výška stěny 3,2 m)			4,371	kN.m⁻¹		

Schodiště						SPOJITÉ ZATÍŽENÍ
skladba	tl. [mm]	ρ [kg.m ⁻³]	g_k [kN.m ⁻²]	γ_g	g_d [kN.m ⁻²]	
ocel	10	7850	0,785	1,35	1,060	
Celkem			0,785	1,35	1,060	
g_k (šířka schodiště 1,2 m)			0,942	kN.m⁻¹		

ŽB stěna						SPOJITÉ ZATÍŽENÍ
skladba	tl. [mm]	ρ [kg.m ⁻³]	g _k [kN.m ⁻²]	γ _g	g _d [kN.m ⁻²]	
Baumit sádrová omítka	10	1350	0,135	1,35	0,182	
Železobeton C30/37	300	2500	7,500	1,35	10,125	
Isover Fassil NT	140	50	0,070	1,35	0,095	
Membrána Tyvek solid silver	0,2	400	0,001	1,35	0,001	
Fasádní systém Cembrit Cembolit	8	2000	0,160	1,35	0,216	
Celkem			7,866	1,35	10,619	
g _k (výška stěny 3,2 m)			25,171 kN.m ⁻¹			

Vnitřní příčka					
skladba	tl. [mm]	ρ [kg.m ⁻³]	g _k [kN.m ⁻²]	γ _g	g _d [kN.m ⁻²]
Baumit sádrová omítka	5	1350	0,068	1,35	0,091
Ytong P4-500	200	500	1,000	1,35	1,350
Baumit sádrová omítka	5	1350	0,068	1,35	0,091
Celkem			1,135	1,35	1,532
g _k (výška stěny 3,2 m)			3,632 kN.m ⁻¹		

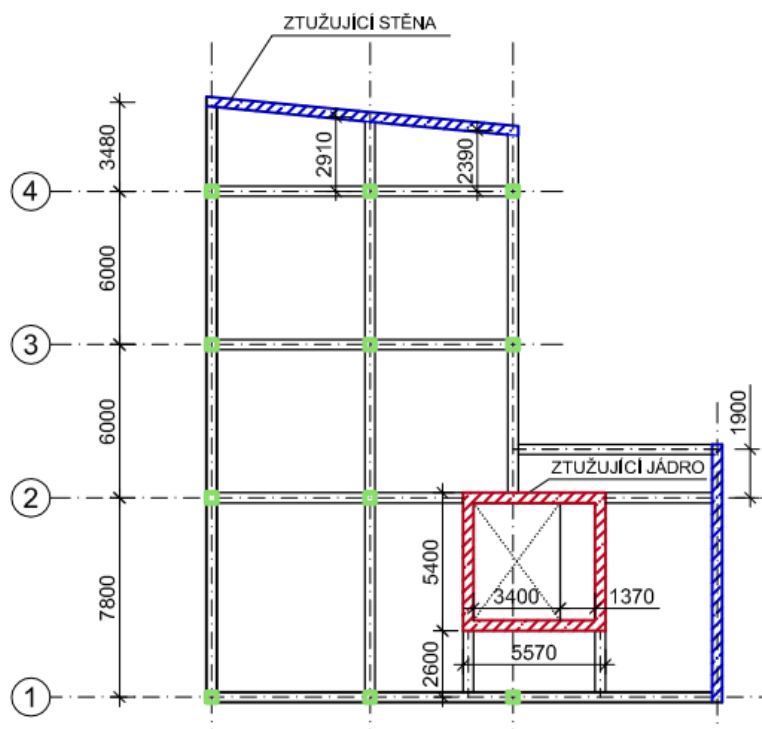
SPOJITÉ ZATÍŽENÍ

Vnitřní nosná stěna					
skladba	tl. [mm]	ρ [kg.m ⁻³]	g _k [kN.m ⁻²]	γ _g	g _d [kN.m ⁻²]
Baumit sádrová omítka	5	1350	0,068	1,35	0,091
Železobeton	300	2500	7,500	1,35	10,125
Baumit sádrová omítka	5	1350	0,068	1,35	0,091
Celkem			7,635	1,35	10,307
g _k (výška stěny 3,2 m)			24,432	kN.m ⁻¹	

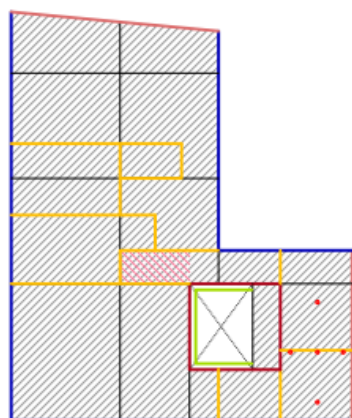
SPOJITÉ ZATÍŽENÍ

2.1.3.1.2 zatížení užitné

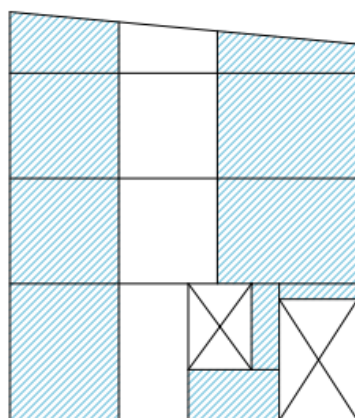
Kategorie zatížení	Lokace	Popis	q_k [kN.m ⁻²]	γ_q	q_d [kN.m ⁻²]
B	2.NP	Kanceláře	3,00	1,50	4,50
-	příčky	Přemístitelné s vlastní tíhou $\leq 3,0$ kN.m ⁻¹	1,20	1,50	1,80



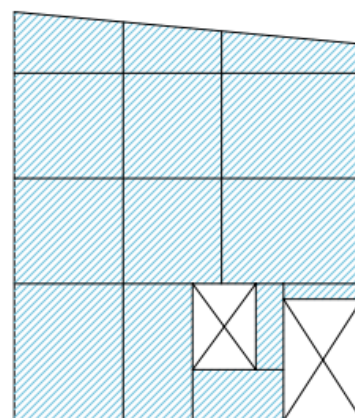
1. ZS - STÁLÉ ZATÍŽENÍ



2. ZS - UŽITNÉ ZATÍŽENÍ

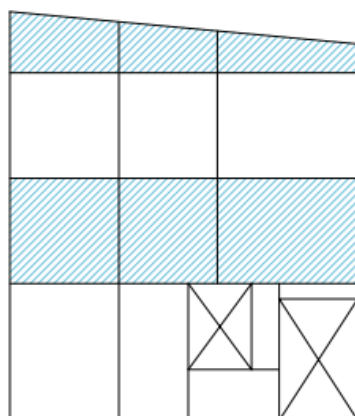


3. ZS - UŽITNÉ ZATÍŽENÍ

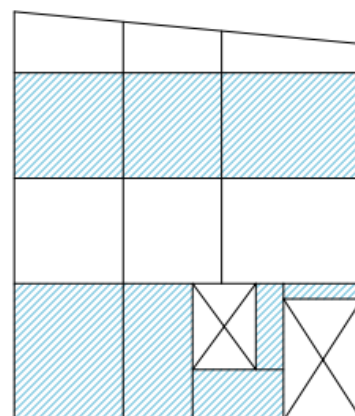


- Prostup
- Podlaha - kanceláře
 $g_k = 5,928 \text{ kN/m}^2$
- Přemístitelné příčky
 $g_k = 1,2 \text{ kN/m}^2$
- Vnitřní příčka
 $g_k = 3,632 \text{ kN/m}$
- Obvodová zeď
 $g_k = 4,371 \text{ kN/m}$
- Vnitřní nosná zeď
 $g_k = 24,432 \text{ kN/m}$
- Schodiště
 $g_k = 0,942 \text{ kN/m}$
- Užitné zatížení - kancelář
 $q_k = 3 \text{ kN/m}^2$
- ŽB zeď
 $g_k = 25,171 \text{ kN/m}$
- Montážní háky výtahu 20 kN

4. ZS - UŽITNÉ ZATÍŽENÍ

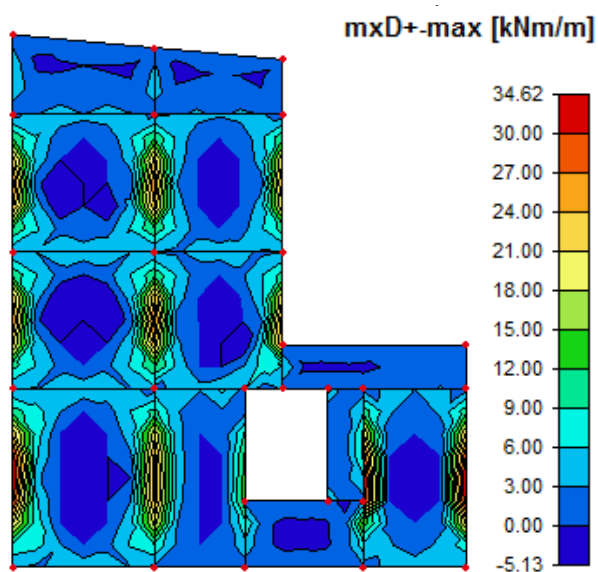


5. ZS - UŽITNÉ ZATÍŽENÍ

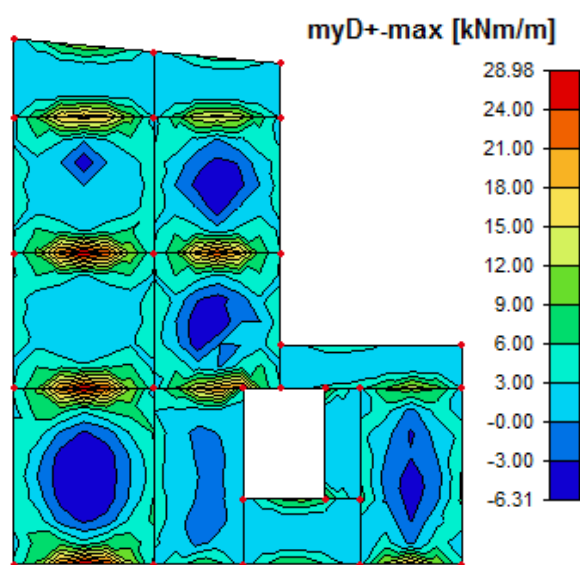


2.1.3.2 Návrhové vnitřní síly

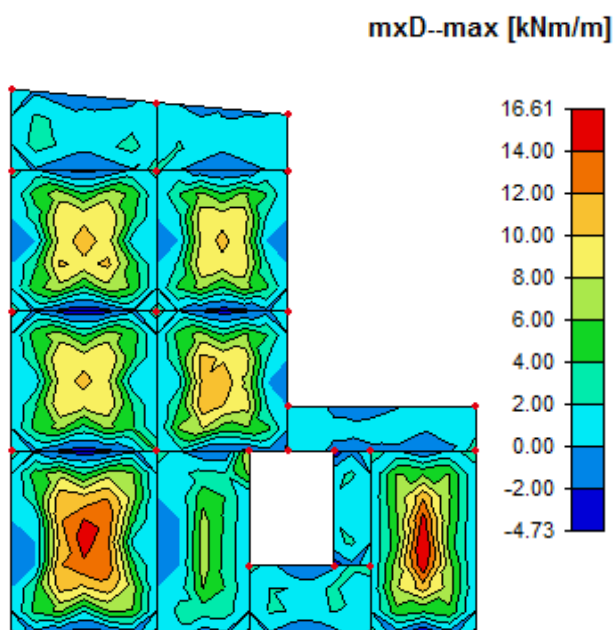
Dimenzační momenty:



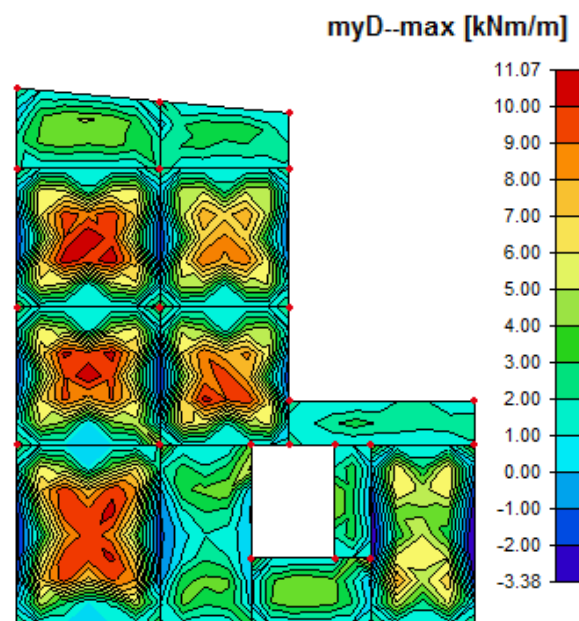
nadpodporový ve směru x



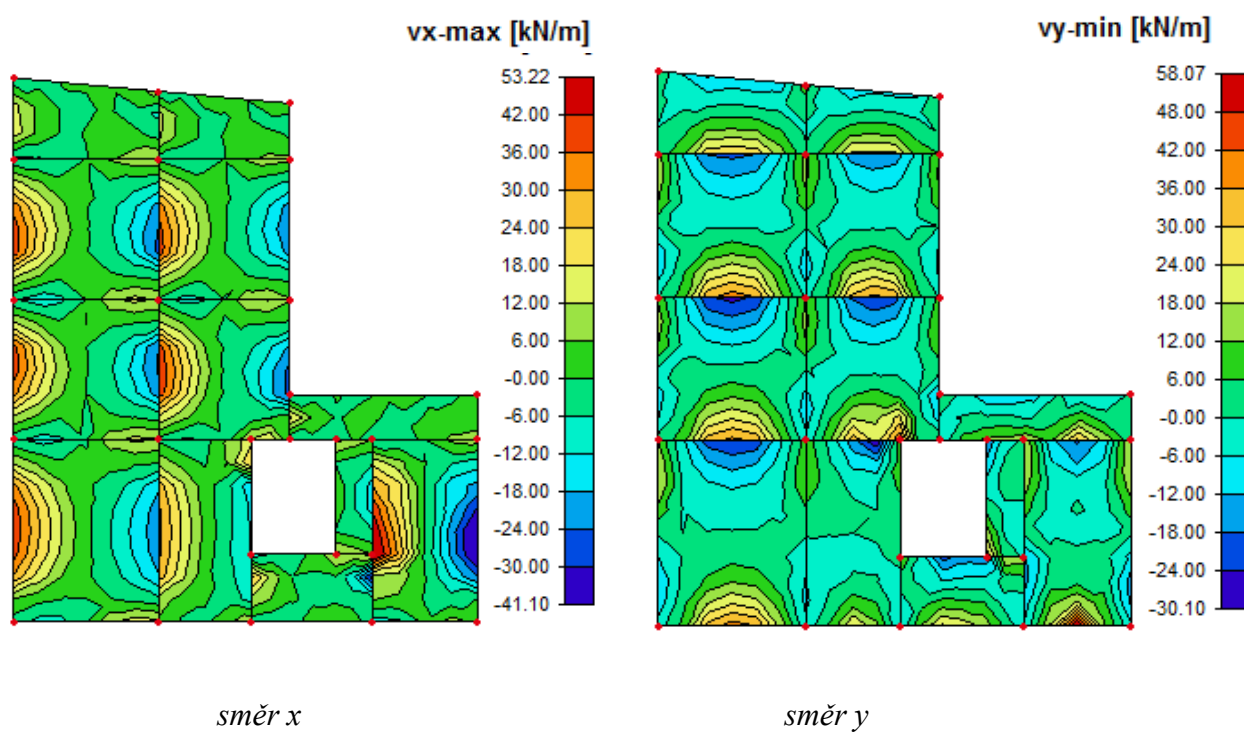
nadpodporový ve směru y



v poli ve směru x



v poli ve směru y

Posouvající síly:

2.1.4 Desky 3. a 4.NP

2.1.4.1 Zatížení

Zatížení užité, stálé a zatížení vlastní tíhou je uvažováno v souladu s [1].

2.1.4.1.1 zatížení stálá a zatížení vlastní tíhou

Skladba P_1 - Podlaha byty						PLOŠNÉ ZATÍŽENÍ
skladba	tl. [mm]	ρ [kg.m ⁻³]	g_k [kN.m ⁻²]	γ_g	g_d [kN.m ⁻²]	
PVC vrstva	3	790	0,024	1,35	0,032	
Cemix samonivelační stěrka	5	2000	0,100	1,35	0,135	
Cemix cementový potěr 20	30	2000	0,600	1,35	0,810	
PE folie	0,2	980	0,002	1,35	0,003	
Isover N	40	100	0,040	1,35	0,054	
Železobeton C30/37	200	2500	5,000	1,35	6,750	
Sádrokartonový podhled	20	750	0,150	1,35	0,203	
Celkem			5,916	1,35	7,986	

Obvodový plášť						SPOJITÉ ZATÍŽENÍ
skladba	tl. [mm]	ρ [kg.m ⁻³]	g_k [kN.m ⁻²]	γ_g	g_d [kN.m ⁻²]	
Baumit sádrová omítka	10	1350	0,135	1,35	0,182	
Ytong P4-500	200	500	1,000	1,35	1,350	
Isover Fassil NT	140	50	0,070	1,35	0,095	
Membrána Tyvek solid silver	0,2	400	0,001	1,35	0,001	
Fasádní systém Cembrit Cembolit	8	2000	0,160	1,35	0,216	
Celkem			1,366	1,35	1,844	
g_k (výška stěny 3,2 m)			4,371	kN.m⁻¹		

Schodiště						SPOJITÉ ZATÍŽENÍ
skladba	tl. [mm]	ρ [kg.m ⁻³]	g_k [kN.m ⁻²]	γ_g	g_d [kN.m ⁻²]	
ocel	10	7850	0,785	1,35	1,060	
Celkem			0,785	1,35	1,060	
g_k (šířka schodiště 1,2 m)			0,942	kN.m⁻¹		

<i>ŽB stěna</i>						SPOJITÉ ZATÍŽENÍ
skladba	tl. [mm]	ρ [kg.m ⁻³]	g_k [kN.m ⁻²]	γ_g	g_d [kN.m ⁻²]	
Baumit sádrová omítka	10	1350	0,135	1,35	0,182	
Železobeton C30/37	300	2500	7,500	1,35	10,125	
Isover Fassil NT	140	50	0,070	1,35	0,095	
Membrána Tyvek solid silver	0,2	400	0,001	1,35	0,001	
Fasádní systém Cembrit Cembolit	8	2000	0,160	1,35	0,216	
Celkem			7,866	1,35	10,619	
g_k (výška stěny 3,2 m)			25,171 kN.m⁻¹			

Vnitřní příčka					
skladba	tl. [mm]	ρ [kg.m ⁻³]	g _k [kN.m ⁻²]	γ _g	g _d [kN.m ⁻²]
Baumit sádrová omítka	5	1350	0,068	1,35	0,091
Ytong P4-500	200	500	1,000	1,35	1,350
Baumit sádrová omítka	5	1350	0,068	1,35	0,091
Celkem			1,135	1,35	1,532
g _k (výška stěny 3,2 m)			3,632 kN.m ⁻¹		

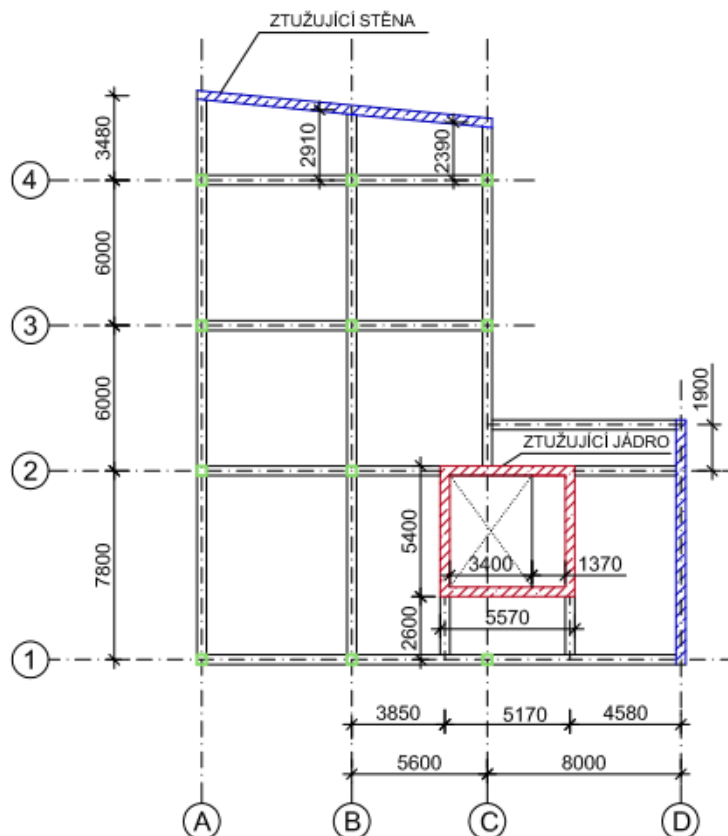
SPOJITÉ ZATÍŽENÍ

Vnitřní nosná stěna						SPOJITÉ ZATÍŽENÍ
skladba	tl. [mm]	ρ [kg.m ⁻³]	g _k [kN.m ⁻²]	γ _g	g _d [kN.m ⁻²]	
Baumit sádrová omítka	5	1350	0,068	1,35	0,091	
Železobeton	300	2500	7,500	1,35	10,125	
Baumit sádrová omítka	5	1350	0,068	1,35	0,091	
Celkem			7,635	1,35	10,307	
g _k (výška stěny 3,2 m)			24,432 kN.m ⁻¹			

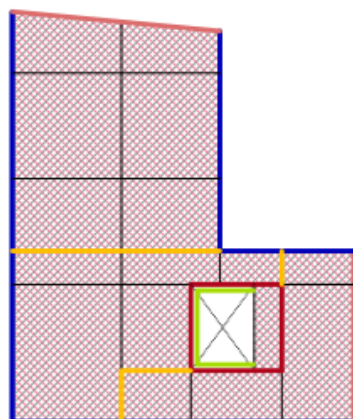
2.1.4.1.2 zatížení užitné

Kategorie zatížení	Lokace	Popis	q_k [kN.m ⁻²]	γ_q	q_d [kN.m ⁻²]
A	3.NP 4.NP	Obytné plochy a plochy pro domácí činnost	2,00	1,50	3,00
-	Příčky	Přemístitelné s vlastní tíhou $\leq 3,0 \text{ kN.m}^{-1}$	1,20	1,50	1,80

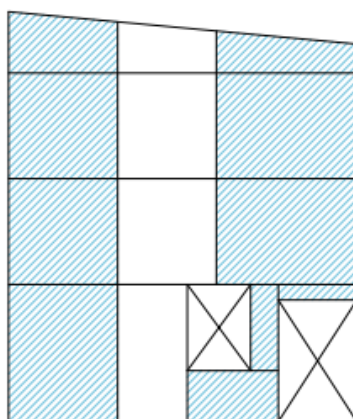
3.NP



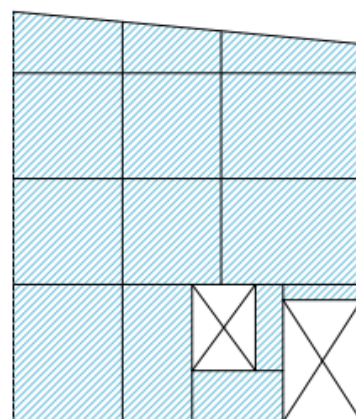
1. ZS - STÁLÉ ZATÍŽENÍ



2. ZS - UŽITNÉ ZATÍŽENÍ

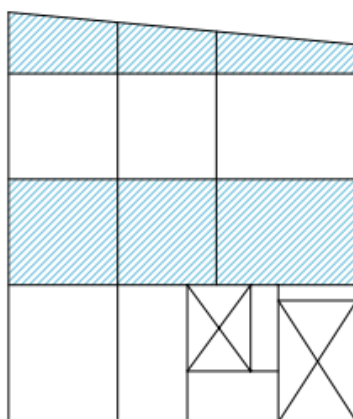


3. ZS - UŽITNÉ ZATÍŽENÍ

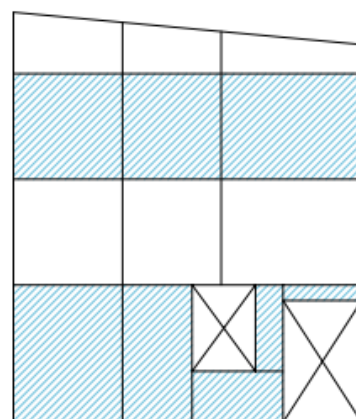


- Prostup
- Podlaha - byty
 $g_k=5,916 \text{ kN/m}^2$
- Přemísitelné přčky
 $g_k=1,2 \text{ kN/m}^2$
- Vnitřní přčka
 $g_k=3,632 \text{ kN/m}$
- Obvodová zeď
 $g_k=4,371 \text{ kN/m}$
- Vnitřní nosná zeď
 $g_k=24,432 \text{ kN/m}$
- Schodiště
 $g_k=0,942 \text{ kN/m}$
- Užitné zatížení - byty
 $q_k=2 \text{ kN/m}$
- ŽB Obvodová zeď
 $g_k=25,171 \text{ kN/m}$

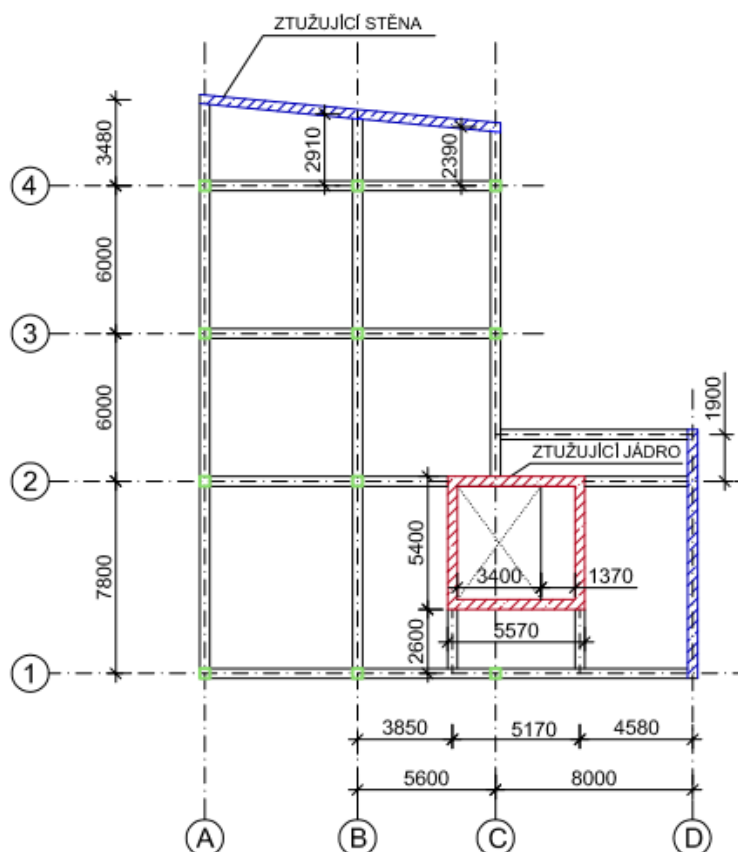
4. ZS - UŽITNÉ ZATÍŽENÍ



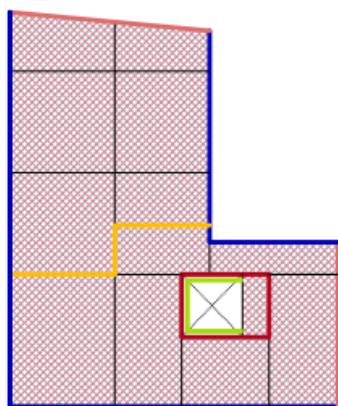
5. ZS - UŽITNÉ ZATÍŽENÍ



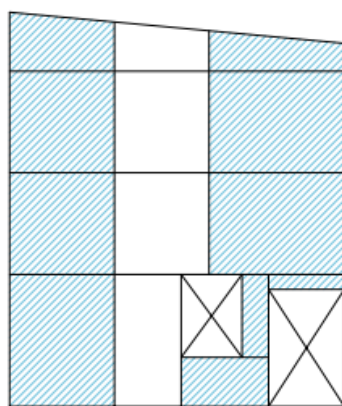
4. NP



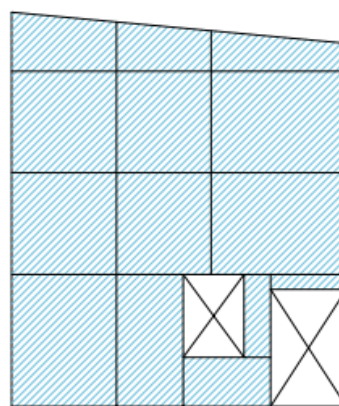
1. ZS - STÁLÉ ZATÍŽENÍ












2. ZS - UŽITNÉ ZATÍŽENÍ

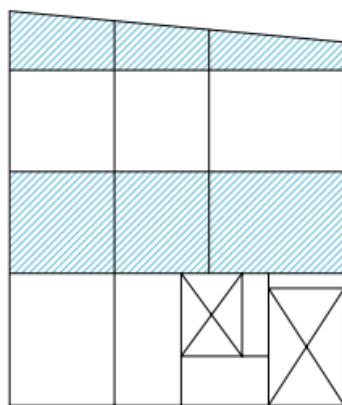


3. ZS - UŽITNÉ ZATÍŽENÍ

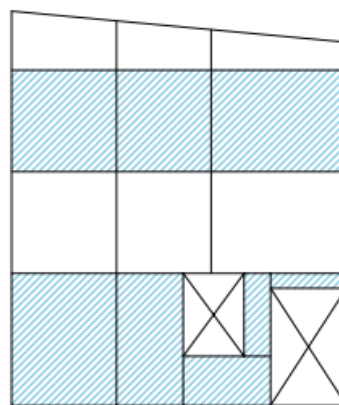


-  Prostup
-  Podlaha - byty
 $g_k = 5,916 \text{ kN/m}^2$
-  Přemístitelné příčky
 $g_k = 1,2 \text{ kN/m}^2$
-  Vnitřní příčka
 $g_k = 3,632 \text{ kN/m}$
-  Obvodová zeď
 $g_k = 4,371 \text{ kN/m}$
-  Vnitřní nosná zeď
 $g_k = 24,432 \text{ kN/m}$
-  Schodiště
 $g_k = 0,942 \text{ kN/m}$
-  Užité zatížení - byty
 $q_k = 2 \text{ kN/m}$
-  ŽB Obvodová zeď
 $g_k = 25,171 \text{ kN/m}$

4. ZS - UŽITNÉ ZATÍŽENÍ



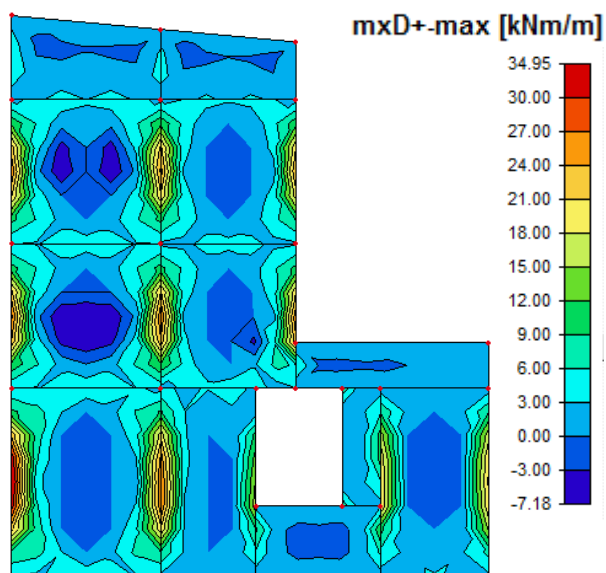
5. ZS - UŽITNÉ ZATÍŽENÍ



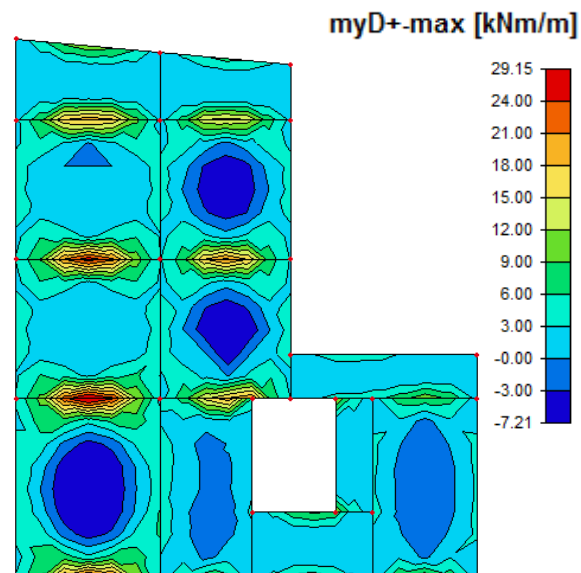
2.1.4.2 Návrhové vnitřní síly

3. NP

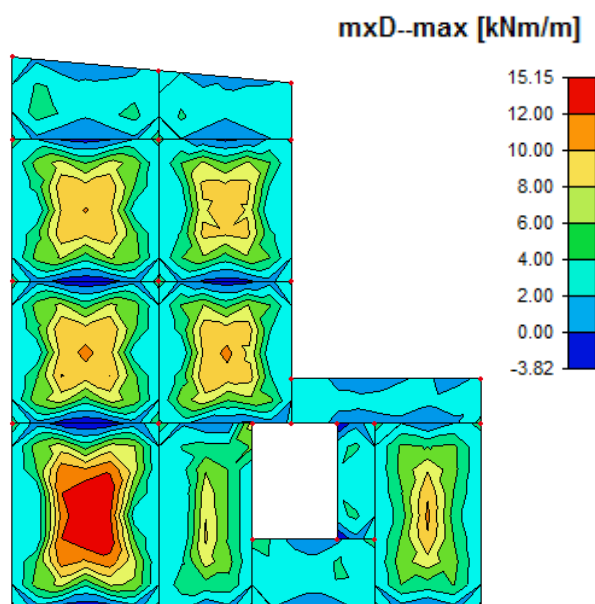
Dimenzační momenty:



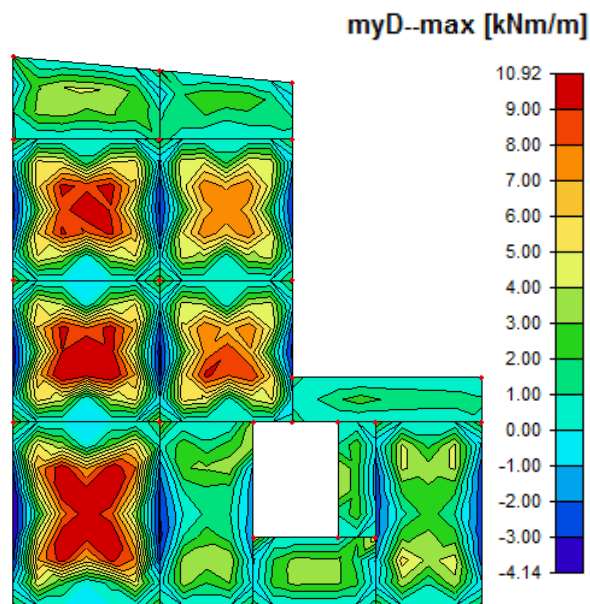
nadpodporový ve směru x



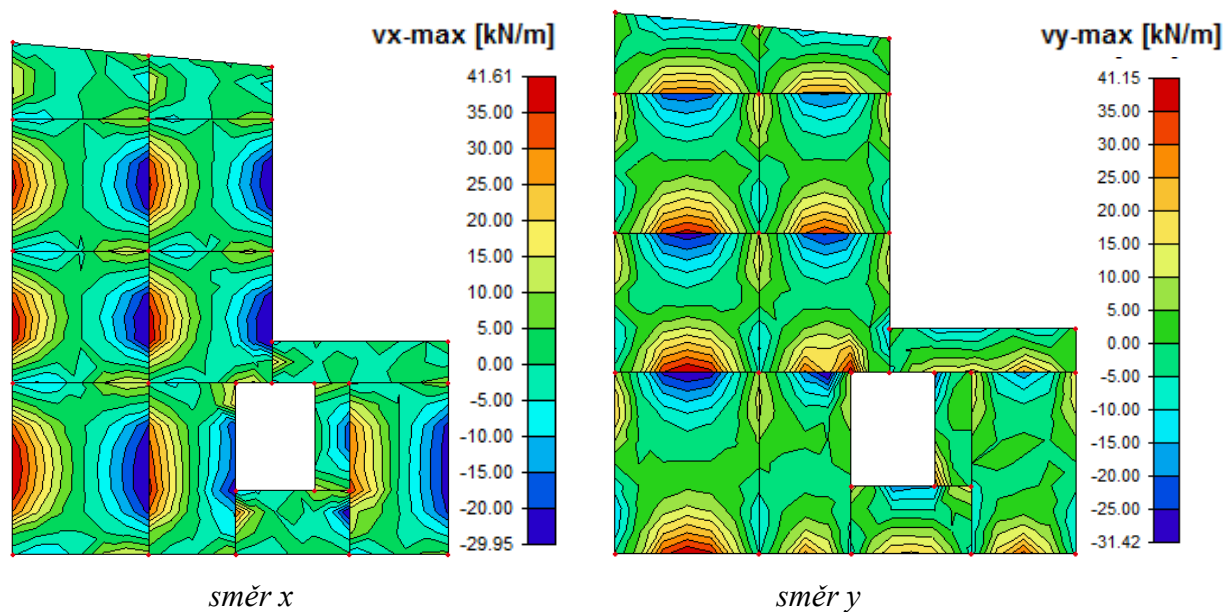
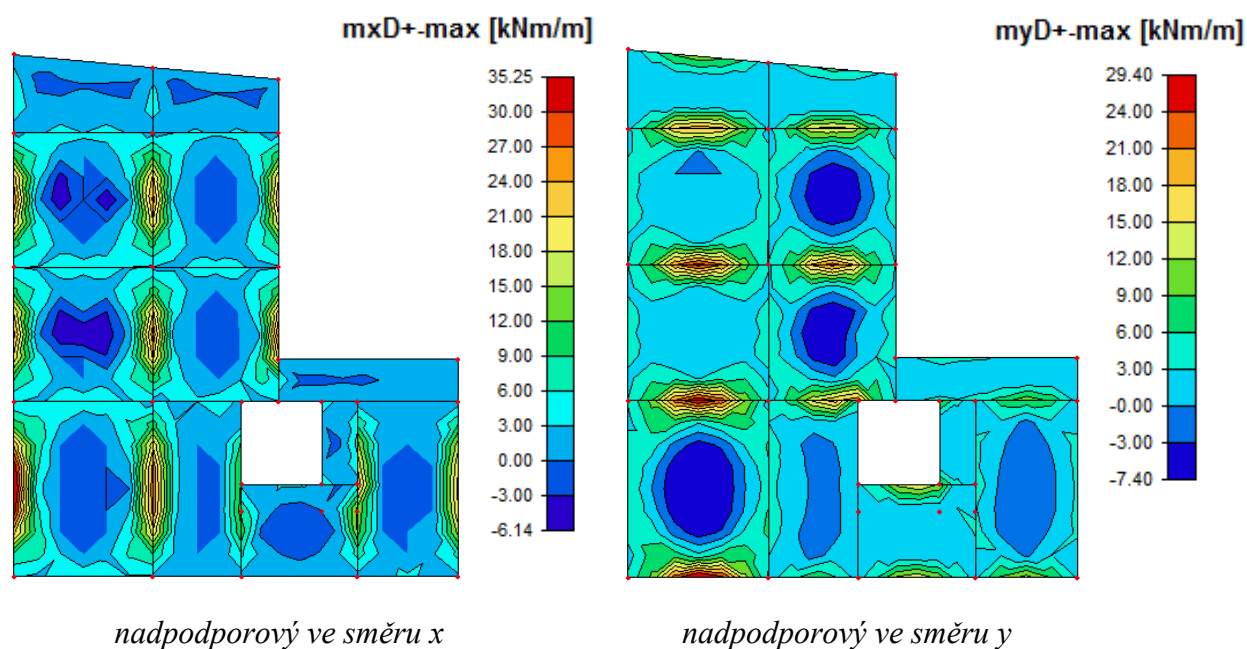
nadpodporový ve směru y

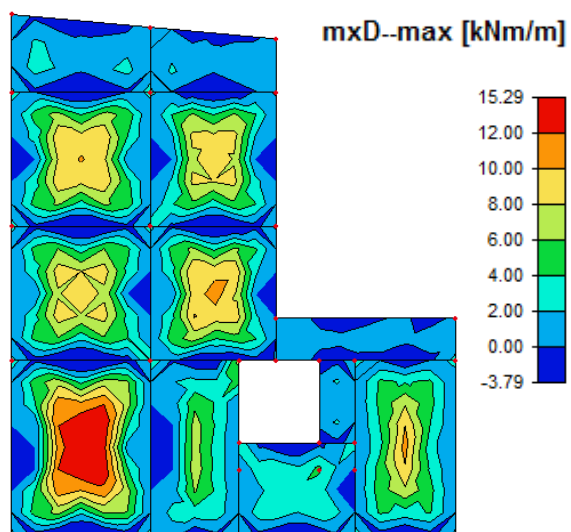
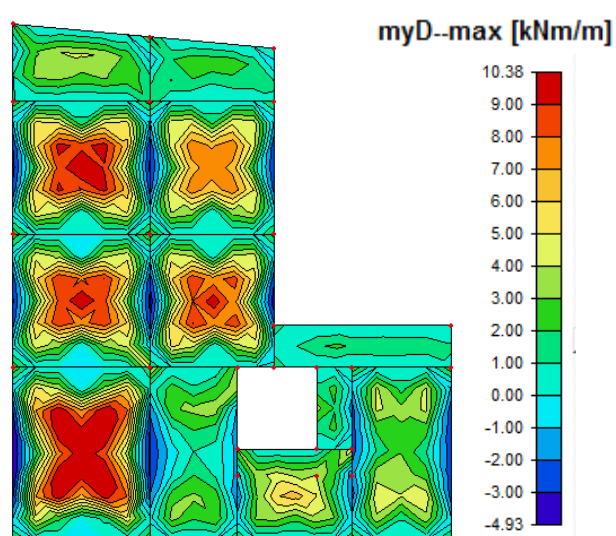
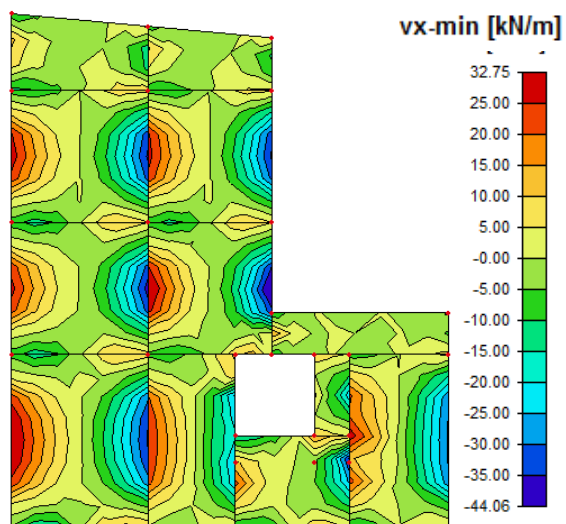
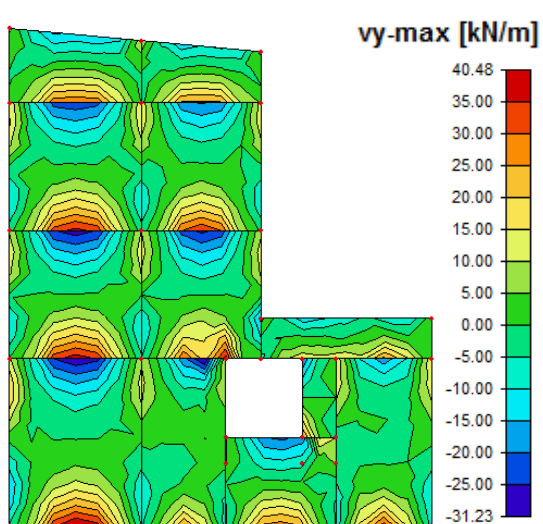


v poli ve směru x



v poli ve směru y

Posouvající síly:**4. NP****Dimenzační momenty:**

*v poli ve směru x**v poli ve směru y***Posouvající síly:***směr x**směr y*

2.1.5 Desky střechy

2.1.5.1 Zatížení

Zatížení užité, stálé a zatížení vlastní tíhou je uvažováno v souladu s [1].

2.1.5.1.1 zatížení stálá a zatížení vlastní tíhou

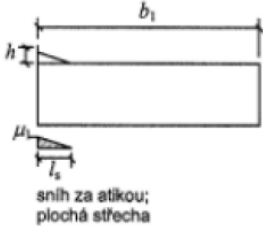
Skladba ploché střechy						PLOŠNÉ ZATÍŽENÍ
skladba	tl. [mm]	ρ [kg.m ⁻³]	g_k [kN.m ⁻²]	γ_g	g_d [kN.m ⁻²]	
Elastek 40 special dekor	4	1400	0,056	1,35	0,076	
Elastek 40 special mineral	4	1400	0,056	1,35	0,076	
Polydek EPS 200 TOP	400	20	0,080	1,35	0,108	
Elastek 40 special mineral	4	1400	0,056	1,35	0,076	
Železobeton C30/37	200	2500	5,000	1,35	6,750	
Celkem			5,248	1,35	7,085	

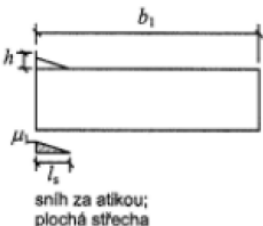
Atika						SPOJITÉ ZATÍŽENÍ
skladba	tl. [mm]	ρ [kg.m ⁻³]	g _k [kN.m ⁻²]	γ _g	g _d [kN.m-2]	
Isover Fassil NT	100	50	0,050	1,35	0,068	
Baumit sádrová omítka	10	1350	0,135	1,35	0,182	
Železobeton C30/37	200	2500	5,000	1,35	6,750	
Isover Fassil NT	140	50	0,070	1,35	0,095	
Membrána Tyvek solid silver	0,2	400	0,001	1,35	0,001	
Fasádní systém Cembrit Cembolit	8	2000	0,160	1,35	0,216	
Oplechování atiky	0,60	7850	0,047	1,35	0,064	
Celkem			5,413	1,35	7,307	
g _k (výška atiky 0,8 m)			4,330 kN.m ⁻¹			

Střešní výlez				SPOJITÉ ZATÍŽENÍ
položka	g_k [kN.m ⁻¹]	γ_g	g_d [kN.m ⁻¹]	
Střešní výlez	0,700	1,35	0,945	

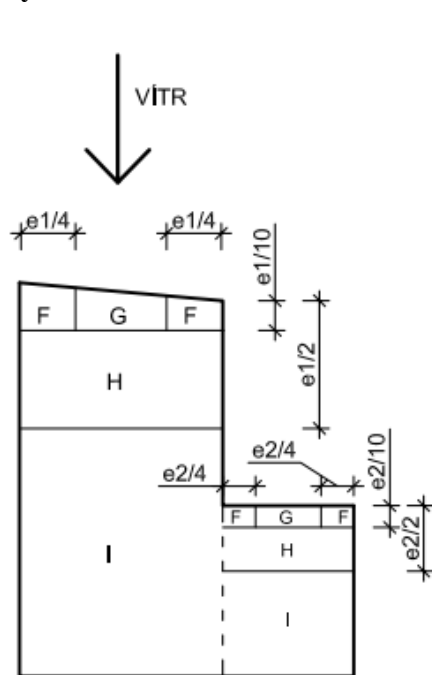
2.1.5.1.2 zatížení užité

<i>Ostravsko – II. sněhová oblast</i>				
Položka	označení	hodnota	jednotka	poznámka
Charakteristická hodnota zatížení sněhem na zemi	s_k	1,0	kN.m^{-2}	
Součinitel expozice	C_e	1,0	-	normální typ krajiny
Tepelný součinitel	C_t	1,0	-	
Tvarový součinitel zatížení sněhem	μ_1	0,8	-	$\alpha_1 = 4^\circ$
Zatížení sněhem na střechách		$s = s_k \cdot \mu_1 \cdot C_e \cdot C_t = 0,8 \text{ kN.m}^{-2}$		

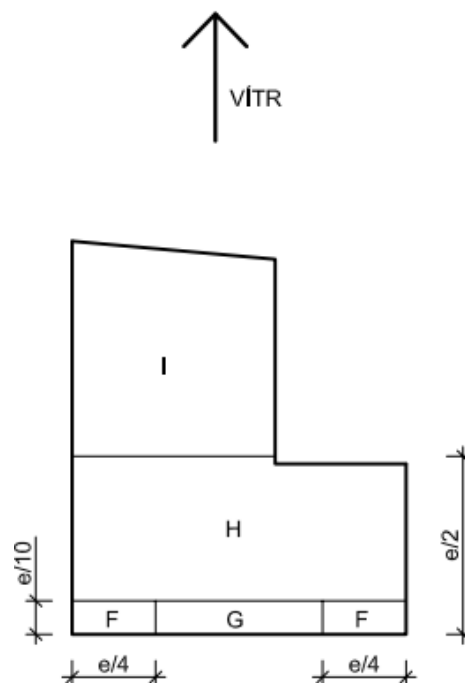
<i>zatížení sněhem u atiky podélný směr</i>				
schema	označení	výpočet	hodnota	jednotka
	b_1	-	20,40	m
	h	-	0,60	m
	l_s	$\min(5h; b_1; 15\text{m})$	3,00	m
	μ_1	$\min(2h/s_k; 2b/l_s; 8)$	1,20	-
Zatížení sněhem u atiky		$s_1 = s_k \cdot \mu_1 = 1,2 \text{ kN.m}^{-2}$		

<i>zatížení sněhem u atiky příčný směr</i>				
schema	označení	výpočet	hodnota	jednotka
	b_1	-	19,30	m
	h	-	0,60	m
	l_s	$\min(5h; b_1; 15\text{m})$	3,00	m
	μ_1	$\min(2h/s_k; 2b/l_s; 8)$	1,20	-
Zatížení sněhem u atiky		$s_1 = s_k \cdot \mu_1 = 1,2 \text{ kN.m}^{-2}$		

Ostravsko – II. větrová oblast				
Položka	označení	hodnota	jednotka	poznámka/výpočet
Výchozí základní rychlost větru	$v_{b,0}$	25,000	m.s^{-1}	
Součinitel směru větru	c_{dir}	1,000	-	
Součinitel ročního období	c_{season}	1,000	-	
Parametr drsnosti terénu	z_0	0,300	m	kategorie terénu III
Parametr drsnosti terénu II	$z_{0,\text{II}}$	0,050	m	kategorie terénu II
Referenční výška	z	14,500	m	
Součinitel terénu	k_r	0,215	-	$k_r = 0,19 \cdot \left(\frac{z_0}{z_{0,\text{II}}}\right)^{0,07}$
Součinitel drsnosti terénu	$c_{r(z)}$	0,835	-	$c_{r(z)} = k_r \cdot \ln \frac{z}{z_0}$
Součinitel ortografie	$c_{0(z)}$	1,000	-	
Součinitel turbulence	k_I	1,000	-	
Intenzita turbulence	$l_{v(z)}$	0,258	-	$l_v(z) = \frac{k_I}{c_{0(z)} \cdot \ln\left(\frac{z}{z_0}\right)}$
Základní rychlost větru	$v_b = c_{\text{dir}} \cdot c_{\text{season}} \cdot v_{b,0} = 25,000 \text{ m.s}^{-1}$			
Charakteristická střední rychlost větru	$v_m = c_{r(z)} \cdot c_{0(z)} \cdot v_b = 20,883 \text{ m.s}^{-1}$			
Charakteristický maximální dynamický tlak	$q_p = [1 + 7 \cdot l_v] \cdot 0,5 \cdot \rho \cdot v_m^2 = 0,765 \text{ kN.m}^{-2}$			

Podélný vítr:

podélný vítr 1



podélný vítr 2

Podélný vítr 1:

Tlak větru na střešní konstrukci 1			Tlak větru na střešní konstrukci 2		
$e = \min(b; 2 \cdot h)$	12,700	m	$e = \min(b; 2 \cdot h)$	7,900	m
$e = \min(12,7; 2 \cdot 14,5)$			$e = \min(7,9; 2 \cdot 14,5)$		
$e/10$	1,270	m	$e/10$	0,790	m
$e/4$	3,175	m	$e/4$	1,975	m
$e/2$	6,350	m	$e/2$	3,950	m
h_p/h	0,028	-	h_p/h	0,028	-
$A > 10 \text{ m}^2$			$A > 10 \text{ m}^2$		
Hodnoty součinitelů vnějších tlaků		Hodnoty součinitelů vnitřních tlaků		Hodnoty součinitelů vnitřních tlaků	
$c_{pe,10}^F$	-1,576	$c_{pi,10}$	0,20	$c_{pe,10}^F$	-1,576
$c_{pe,10}^G$	-1,076	$c_{pi,10}$	-0,30	$c_{pe,10}^G$	-1,076
$c_{pe,10}^H$	-0,700			$c_{pe,10}^H$	-0,700
$c_{pe,10}^{I+}$	0,200			$c_{pe,10}^{I+}$	0,200
$c_{pe,10}^{I-}$	-0,200			$c_{pe,10}^{I-}$	-0,200

Výsledný tlak větru na střešní plášť pro $c_{pi}=0,2$		
$w_k = w_e + w_i = q_p(z_e) \cdot (c_{pe,10} + c_{pi,10})$	hodnota	jednotka
$w_k^{F-} = 0,765 \cdot (-1,576 - 0,2)$	-1,359	kN.m ⁻²
$w_k^{G-} = 0,765 \cdot (-1,076 - 0,2)$	-0,976	kN.m ⁻²
$w_k^{H-} = 0,765 \cdot (-0,7 - 0,2)$	-0,689	kN.m ⁻²
$w_k^{I+} = 0,765 \cdot (0,2 - 0,2)$	0,000	kN.m ⁻²
$w_k^{I-} = 0,765 \cdot (-0,2 - 0,2)$	-0,306	kN.m ⁻²

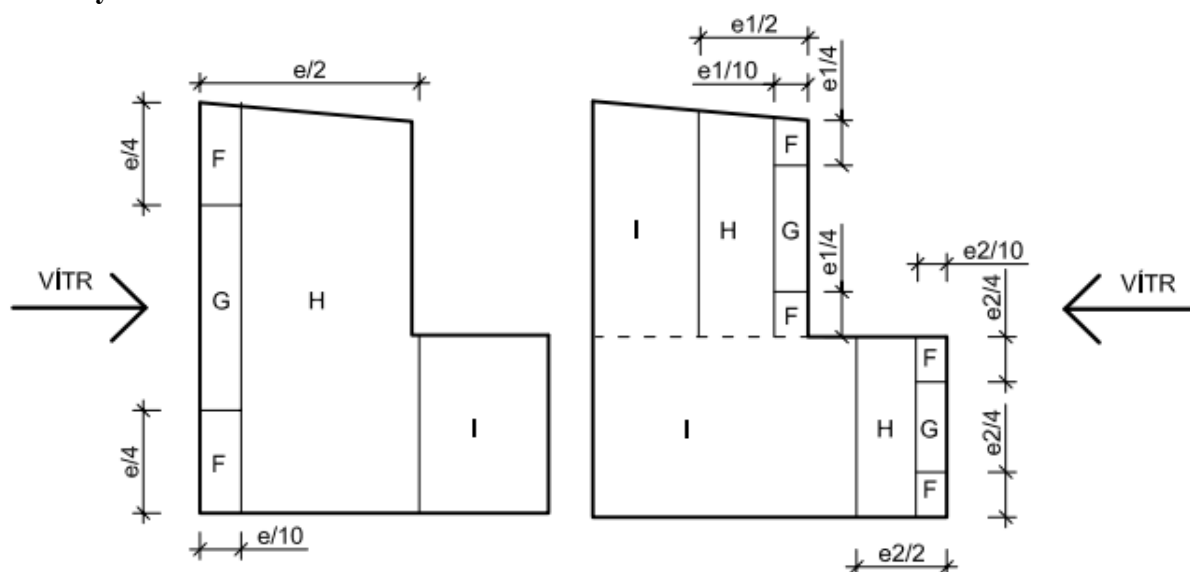
Výsledný tlak větru na střešní plášť pro $c_{pi} = -0,3$		
$w_k = w_e + w_i = q_p(z_e) \cdot (c_{pe,10} + c_{pi,10})$	hodnota	jednotka
$w_k^{F-} = 0,765 \cdot (-1,576 + 0,3)$	-0,976	kN.m ⁻²
$w_k^{G-} = 0,765 \cdot (-1,076 + 0,3)$	-0,594	kN.m ⁻²
$w_k^{H-} = 0,765 \cdot (-0,7 + 0,3)$	-0,306	kN.m ⁻²
$w_k^{I+} = 0,765 \cdot (0,2 + 0,3)$	0,383	kN.m ⁻²
$w_k^{I-} = 0,765 \cdot (-0,2 + 0,3)$	0,077	kN.m ⁻²

Podélný vítr 2:

Tlak větru na střešní konstrukci			
$e = \min(b; 2. h)$	20,400	m	
$e = \min(20,4; 2.14,5)$			
$e/10$	2,040	m	
$e/4$	5,100	m	
$e/2$	10,200	m	
h_p/h	0,028	-	
$A > 10\text{ m}^2$			
Hodnoty součinitelů vnějších tlaků		Hodnoty součinitelů vnitřních tlaků	
$c_{pe,10}^F$	-1,576	$c_{pi,10}$	0,20
$c_{pe,10}^G$	-1,076	$c_{pi,10}$	-0,30
$c_{pe,10}^H$	-0,700		
$c_{pe,10}^{I+}$	0,200		
$c_{pe,10}^{I-}$	-0,200		

Výsledný tlak větru na střešní plášť pro $c_{pi}=0,2$		
$w_k = w_e + w_i = q_p(z_e) \cdot (c_{pe,10} + c_{pi,10})$	hodnota	jednotka
$w_k^{F-} = 0,765 \cdot (-1,576 - 0,2)$	-1,359	kN.m ⁻²
$w_k^{G-} = 0,765 \cdot (-1,076 - 0,2)$	-0,976	kN.m ⁻²
$w_k^{H-} = 0,765 \cdot (-0,7 - 0,2)$	-0,689	kN.m ⁻²
$w_k^{I+} = 0,765 \cdot (0,2 - 0,2)$	0,000	kN.m ⁻²
$w_k^{I-} = 0,765 \cdot (-0,2 - 0,2)$	-0,306	kN.m ⁻²

Výsledný tlak větru na střešní plášť pro $c_{pi} = -0,3$		
$w_k = w_e + w_i = q_p(z_e) \cdot (c_{pe,10} + c_{pi,10})$	hodnota	jednotka
$w_k^{F-} = 0,765 \cdot (-1,576 + 0,3)$	-0,976	kN.m ⁻²
$w_k^{G-} = 0,765 \cdot (-1,076 + 0,3)$	-0,594	kN.m ⁻²
$w_k^{H-} = 0,765 \cdot (-0,7 + 0,3)$	-0,306	kN.m ⁻²
$w_k^{I+} = 0,765 \cdot (0,2 + 0,3)$	0,383	kN.m ⁻²
$w_k^{I-} = 0,765 \cdot (-0,2 + 0,3)$	0,077	kN.m ⁻²

Příčný vítr*Příčný vítr 1**Příčný vítr 2**Příčný vítr 1:*

Tlak větru na střešní konstrukci 1			
$e = \min(b; 2. h)$	24,000	m	
$e = \min(24; 2.14,5)$			
$e/10$	2,400	m	
$e/4$	6,000	m	
$e/2$	12,000	m	
h_p/h	0,028	-	
$A > 10\text{ m}^2$			
Hodnoty součinitelů vnějších tlaků		Hodnoty součinitelů vnitřních tlaků	
$c_{pe,10}^F$	-1,576	$c_{pi,10}$	0,20
$c_{pe,10}^G$	-1,076	$c_{pi,10}$	-0,30
$c_{pe,10}^H$	-0,700		
$c_{pe,10}^{I+}$	0,200		
$c_{pe,10}^{I-}$	-0,200		

Výsledný tlak větru na střešní plášť pro $c_{pi}=0,2$		
$w_k = w_e + w_i = q_p(z_e) \cdot (c_{pe,10} + c_{pi,10})$	hodnota	jednotka
$w_k^{F-} = 0,765 \cdot (-1,576 - 0,2)$	-1,359	kN.m ⁻²
$w_k^{G-} = 0,765 \cdot (-1,076 - 0,2)$	-0,976	kN.m ⁻²
$w_k^{H-} = 0,765 \cdot (-0,7 - 0,2)$	-0,689	kN.m ⁻²
$w_k^{I+} = 0,765 \cdot (0,2 - 0,2)$	0,000	kN.m ⁻²
$w_k^{I-} = 0,765 \cdot (-0,2 - 0,2)$	-0,306	kN.m ⁻²

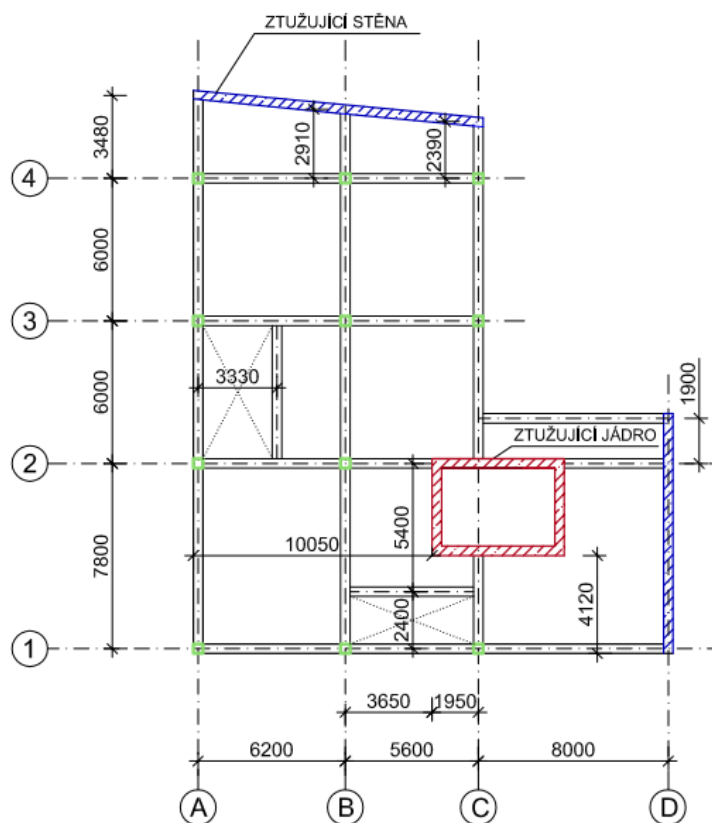
Výsledný tlak větru na střešní plášť pro $c_{pi} = -0,3$		
$w_k = w_e + w_i = q_p(z_e) \cdot (c_{pe,10} + c_{pi,10})$	hodnota	jednotka
$w_k^{F-} = 0,765 \cdot (-1,576 + 0,3)$	-0,976	kN.m ⁻²
$w_k^{G-} = 0,765 \cdot (-1,076 + 0,3)$	-0,594	kN.m ⁻²
$w_k^{H-} = 0,765 \cdot (-0,7 + 0,3)$	-0,306	kN.m ⁻²
$w_k^{I+} = 0,765 \cdot (0,2 + 0,3)$	0,383	kN.m ⁻²
$w_k^{I-} = 0,765 \cdot (-0,2 + 0,3)$	0,077	kN.m ⁻²

Příčný vítr 2:

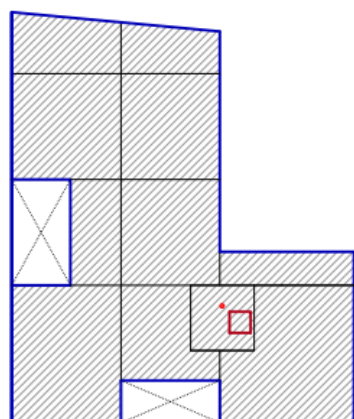
Tlak větru na střešní konstrukci			Tlak větru na střešní konstrukci 2		
$e = \min(b; 2 \cdot h)$	12,600	m	$e = \min(b; 2 \cdot h)$	10,400	m
$e = \min(12,6; 2 \cdot 14,5)$			$e = \min(10,4; 2 \cdot 14,5)$		
$e/10$	1,260	m	$e/10$	1,040	m
$e/4$	3,150	m	$e/4$	2,600	m
$e/2$	6,300	m	$e/2$	5,200	m
h_p/h	0,028	-	h_p/h	0,028	-
$A > 10 \text{ m}^2$			$A > 10 \text{ m}^2$		
Hodnoty součinitelů vnějších tlaků			Hodnoty součinitelů vnějších tlaků		
$c_{pe,10}^F$	-1,576		$c_{pe,10}^F$	-1,576	
$c_{pe,10}^G$	-1,076		$c_{pe,10}^G$	-1,076	
$c_{pe,10}^H$	-0,700		$c_{pe,10}^H$	-0,700	
$c_{pe,10}^{I+}$	0,200		$c_{pe,10}^{I+}$	0,200	
$c_{pe,10}^{I-}$	-0,200		$c_{pe,10}^{I-}$	-0,200	
Hodnoty součinitelů vnitřních tlaků			Hodnoty součinitelů vnitřních tlaků		
$c_{pi,10}$	0,20		$c_{pi,10}$	0,20	
$c_{pi,10}$	-0,30		$c_{pi,10}$	-0,30	

Výsledný tlak větru na střešní plášť pro $c_{pi}=0,2$		
$w_k = w_e + w_i = q_p(z_e) \cdot (c_{pe,10} + c_{pi,10})$	hodnota	jednotka
$w_k^{F-} = 0,765 \cdot (-1,576 - 0,2)$	-1,359	kN.m ⁻²
$w_k^{G-} = 0,765 \cdot (-1,076 - 0,2)$	-0,976	kN.m ⁻²
$w_k^{H-} = 0,765 \cdot (-0,7 - 0,2)$	-0,689	kN.m ⁻²
$w_k^{I+} = 0,765 \cdot (0,2 - 0,2)$	0,000	kN.m ⁻²
$w_k^{I-} = 0,765 \cdot (-0,2 - 0,2)$	-0,306	kN.m ⁻²

Výsledný tlak větru na střešní plášť pro $c_{pi} = -0,3$		
$w_k = w_e + w_i = q_p(z_e) \cdot (c_{pe,10} + c_{pi,10})$	hodnota	jednotka
$w_k^{F-} = 0,765 \cdot (-1,576 + 0,3)$	-0,976	kN.m ⁻²
$w_k^{G-} = 0,765 \cdot (-1,076 + 0,3)$	-0,594	kN.m ⁻²
$w_k^{H-} = 0,765 \cdot (-0,7 + 0,3)$	-0,306	kN.m ⁻²
$w_k^{I+} = 0,765 \cdot (0,2 + 0,3)$	0,383	kN.m ⁻²
$w_k^{I-} = 0,765 \cdot (-0,2 + 0,3)$	0,077	kN.m ⁻²

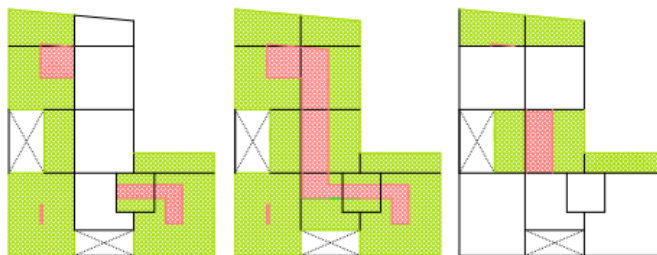


1. ZS - STÁLÉ ZATÍŽENÍ



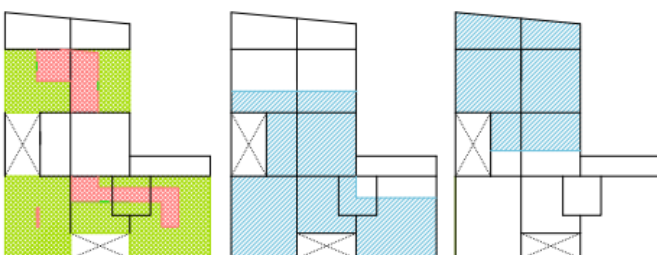
- Prostup
- Střeška
 $g_k=5,248 \text{ kN/m}^2$
- Atlika
 $g_k=4,33 \text{ kN/m}$
- Výlez na střešku
 $g_k=0,7 \text{ kN/m}$
- Sníh
 $q_k=0,8 \text{ kN/m}$
- Sníh
 $q_k=1,2 \text{ kN/m}$
- Užité zatížení - sníh
 $q_k=0,8 \text{ kN/m}$
- Užité zatížení - sníh
 $q_k=0,8-1,2 \text{ kN/m}$
- Užité zatížení - vítr
 $q_k=0,383 \text{ kN/m}$
- Montážní hák výtahu 10 kN

2. - 4. ZS - ZATÍŽENÍ SNĚHEM

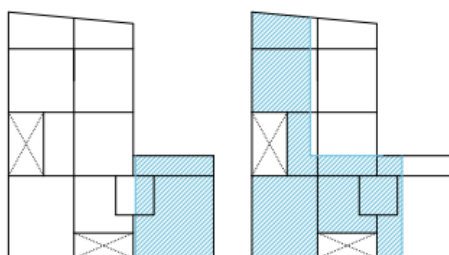


5. ZS - ZATÍŽENÍ SNĚHEM

6. - 7. ZS - ZATÍŽENÍ VĚTREM

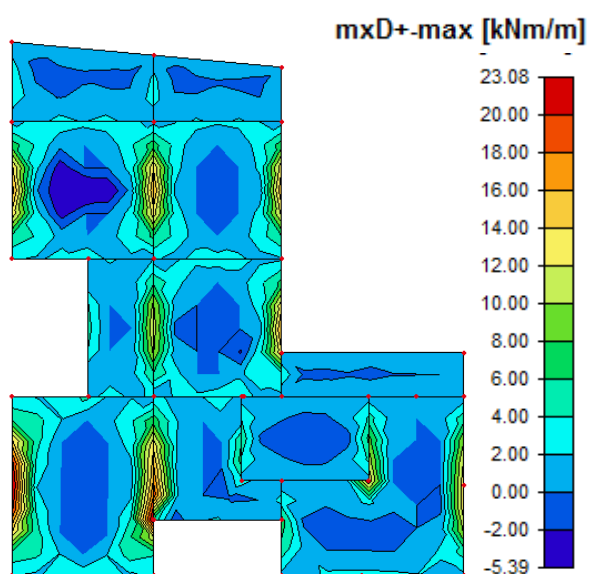


8. - 9. ZS - ZATÍŽENÍ VĚTREM

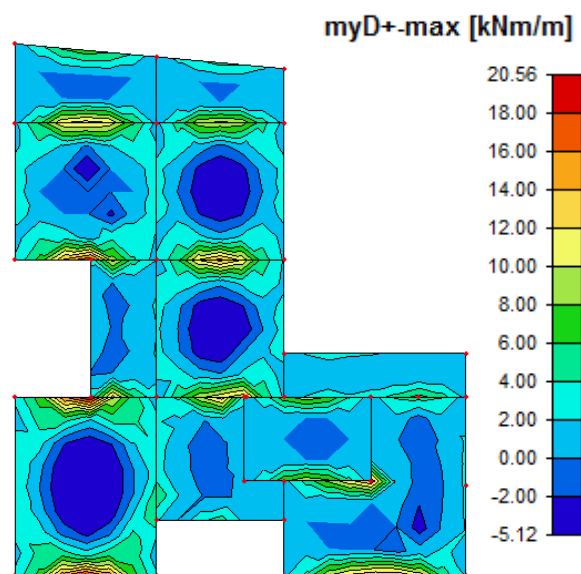


2.1.5.2 Návrhové vnitřní síly

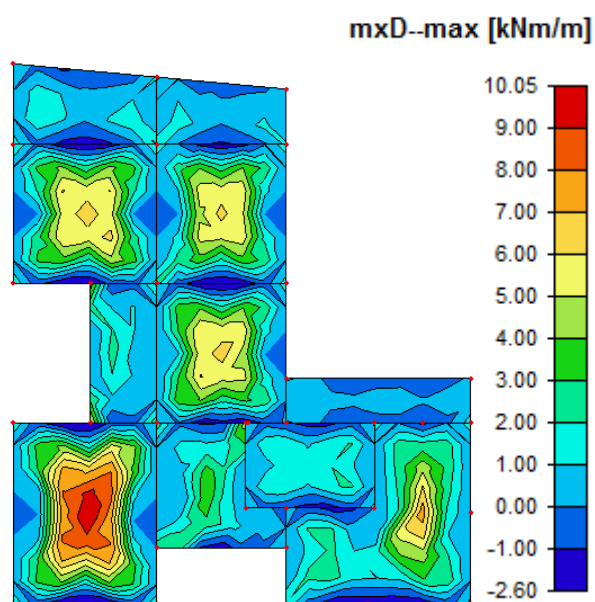
Dimenzační momenty:



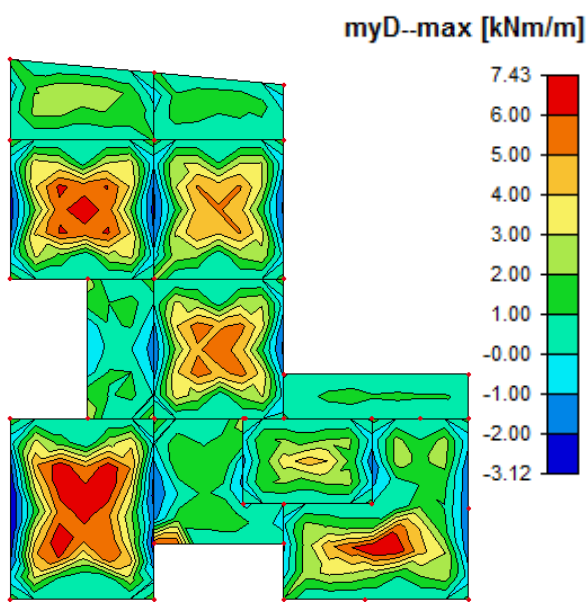
nadpodporový ve směru x



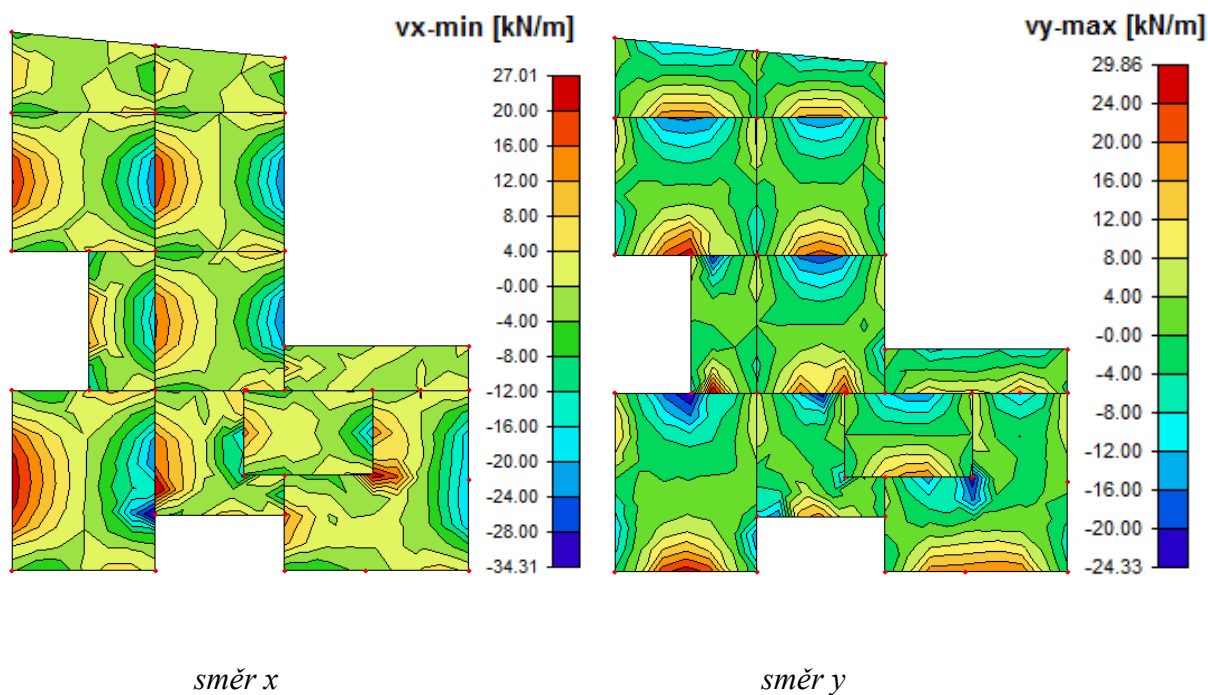
nadpodporový ve směru y



v poli ve směru x



v poli ve směru y

Posouvající síly:**2.1.6 Přehled vnitřních sil**

	$m_x D^-$ [kN.m/m]	$m_y D^-$ [kN.m/m]	$m_x D^+$ [kN.m/m]	$m_y D^+$ [kN.m/m]	v_x [kN/m]	v_y [kN/m]
1.PP	-32,38	-35,41	14,46	14,20	37,79	49,41
1.NP	-38,24	-53,66	16,99	20,66	-50,84	76,29
		-25,11		9,79		49,35
2.NP	-34,62	-28,98	16,61	11,07	53,22	58,07
3.NP	-34,95	-29,15	15,15	10,92	41,61	41,15
4.NP	-35,25	-29,40	15,29	10,38	-44,06	40,48
střecha	-23,08	-20,56	10,05	7,43	-34,31	29,86

2.1.7 Základní charakteristiky materiálů a výpočet krytí

ZÁKLADNÍ CHARAKTERISTIKY				
<i>položka</i>	<i>značení</i>	<i>výpočet</i>	<i>hodnota</i>	<i>jednotka</i>
tloušťka desky	h_d	-	200,00	mm
Třída betonu - C30/37	f_{ck}	-	30,00	Mpa
	γ_c	-	1,50	-
	ε_{cu3}	-	0,0035	-
	E_{cm}	-	33,00	GPa
	f_{cd}	$\alpha_{cc} \cdot \frac{f_{ck}}{\gamma_c}$	20,00	Mpa
	$f_{ctk;0,05}$	-	2,00	Mpa
	f_{ctd}	$\frac{f_{ctk;0,05}}{\gamma_c}$	1,33	Mpa
	f_{bd}	$2,25 \cdot \eta_1 \cdot \eta_2 \cdot f_{ctd}$	3,00	Mpa
	f_{ctm}	-	2,90	Mpa
Třída oceli - B500B	f_{yk}	-	500,00	MPa
	γ_s	-	1,15	-
	E_s	-	210,00	GPa
	f_{yd}	$\frac{f_{yk}}{\gamma_s}$	434,78	Mpa
Krytí výztuže	c_{min}	$\max \left\{ \begin{array}{l} c_{min,b} = \phi = 10mm \\ c_{min,dur} = 20mm \\ 10mm \end{array} \right\}$	20,00	mm
stupeň prostředí XC3	Δc_{dev}	-	10,00	mm
konstrukční třída S3	c_{nom}	$c_{min} + \Delta c_{dev}$	30,00	mm

2.1.8 Návrh a posouzení desek 1.PP – 4.NP

Návrh a posudek je proveden pro maximální hodnoty vnitřních sil na deskách 1.PP – 4.NP, následně je proveden návrh a posudek více zatíženého patra 1. NP.

MAX OHYBOVÉ MOMENTY	
<i>m</i>	<i>kN. m/m</i>
$m_{Ed,x}^+$	16,99
$m_{Ed,x}^-$	38,24
$m_{Ed,y}^+$	14,20
$m_{Ed,y}^-$	35,41

MAX POSOUVAJÍCÍ SÍLY	
<i>v</i>	<i>kN/m</i>
$v_{Ed,x}$	53,22
$v_{Ed,y}$	58,07

POSOUZENÍ VÝZTUŽE PRO Kladné OHYBOVÉ MOMENTY - SMĚR X				
<i>položka</i>	<i>značení</i>	<i>výpočet</i>	<i>hodnota</i>	<i>jednotka</i>
Ohybový moment	$m_{Ed,x}^+$	-	16,99	kNm/m
Průměr výztuže	ϕ	-	8,00	mm
Účinná výška průřezu	d_x	$h_d - c_{nom} - \frac{\phi}{2}$	166,00	mm
Nutná plocha výztuže	$A_{s,req}$	$\frac{m_{Ed,x}^+}{0,9 \cdot d_x \cdot f_{yd}}$	261,56	mm ²
Maximální vzdálenost výztuže	s_{req}	$\frac{1}{A_s} \cdot \frac{\pi \cdot \phi^2}{4}$	192,08	mm
Skutečná vzdálenost výztuže	s_{skut}	-	150,00	mm
Skutečná plocha výztuže	$A_{s,skut}$	$\frac{1}{s_{skut}} \cdot \frac{\pi \cdot \phi^2}{4}$	334,93	mm ²
NÁVRH $\phi 8/150mm$				
Síla ve výztuži	F_s	$A_{s,skut} \cdot f_{yd}$	145,62	kN
Výška tlačené oblasti	x	$\frac{F_s}{\lambda \cdot \eta \cdot f_{cd} \cdot b}$	9,10	mm
Moment na mezi únosnosti	$m_{Rd,x}^+$	$F_s \cdot (d_x - 0,4 \cdot x)$	23,64	kNm/m
$m_{Rd,x}^+ = 23,64kNm/m > m_{Ed,x}^+ = 16,99kNm/m$				
VYHOVÍ				

MAX OHYBOVÉ MOMENTY	
<i>m</i>	<i>kN.m/m</i>
$m_{Ed,x}^+$	16,99
$m_{Ed,x}^-$	38,24
$m_{Ed,y}^+$	14,20
$m_{Ed,y}^-$	35,41

MAX POSOUVAJÍCÍ SÍLY	
<i>v</i>	<i>kN/m</i>
$v_{Ed,x}$	53,22
$v_{Ed,y}$	58,07

POSOUZENÍ VÝZTUŽE PRO ZÁPORNÉ OHYBOVÉ MOMENTY - SMĚR X				
<i>položka</i>	<i>značení</i>	<i>výpočet</i>	<i>hodnota</i>	<i>jednotka</i>
Redukovaný ohybový moment	$m_{Ed,x,red}^-$	$m_{Ed,x}^- - \frac{F_{Ed,sup} \cdot t}{8}$	33,46	kNm/m
Průměr výztuže	ϕ	-	12,00	mm
Účinná výška průřezu	d_x	$h_d - c_{nom} - \frac{\phi}{2}$	164,00	mm
Nutná plocha výztuže	$A_{s,req}$	$\frac{m_{Ed,x}^-}{0,9 \cdot d_x \cdot f_{yd}}$	521,38	mm ²
Maximální vzdálenost výztuže	s_{req}	$\frac{1}{A_s} \cdot \frac{\pi \cdot \phi^2}{4}$	216,81	mm
Skutečná vzdálenost výztuže	s_{skut}	-	200,00	mm
Skutečná plocha výztuže	$A_{s,skut}$	$\frac{1}{s_{skut}} \cdot \frac{\pi \cdot \phi^2}{4}$	565,20	mm ²
NÁVRH $\phi 12/200\text{mm}$				
Síla ve výztuži	F_s	$A_{s,skut} \cdot f_{yd}$	245,74	kN
Výška tlačené oblasti	x	$\frac{F_s}{\lambda \cdot \eta \cdot f_{cd} \cdot b}$	15,36	mm
Moment na mezi únosnosti	$m_{Rd,x}^-$	$F_s \cdot (d_x - 0,4 \cdot x)$	38,79	kNm/m
$m_{Rd,x}^- = 38,79 \text{ kNm/m} > m_{Ed,x,red}^- = 33,46 \text{ kNm/m}$ VYHOVÍ				

KONSTRUKČNÍ ZÁSADY-KLADNÝ OHYBOVÝ MOMENT - SMĚR X						
<i>Zásada</i>	<i>Výpočet</i>	-	-	-	<i>Jednotky</i>	<i>Posudek</i>
Omezení výšky tlacené oblasti	$\xi = \frac{x}{d_x} < \xi_{bal} = \frac{\varepsilon_{cu3}}{\varepsilon_{cu3} + \frac{f_{yd}}{E_s}}$	0,055	<	0,628	mm	VYHOVÍ
Minimální plocha výztuže	$A_{s,min} = \max \left(0,26 \cdot \frac{f_{ctm}}{f_{yk}} \cdot b \cdot d_x \right) \leq A_{s,skut}$	250,328	\leq	334,933	mm ²	VYHOVÍ
Maximální plocha výztuže	$A_{s,max} = 0,04 \cdot A_c \geq A_{s,skut}$	8000,000	\geq	334,933	mm ²	VYHOVÍ
Maximální osová vzdálenost	$s_{max} = \min(2 \cdot h; 250mm) \geq s_{skut}$	250,000	\geq	150,000	mm	VYHOVÍ
Minimální světlá vzdálenost	$k_1 = 1,2; k_2 = 5; d_g = 16$ $s_{min} = \max(k_1 \cdot \phi; d_g + k_2; 20mm)$ $s_{min} \leq s_{skut}$	21,000	\leq	142,000	mm	VYHOVÍ
Kotevní délka	$l_{b,rqd} = \frac{\phi}{4} \cdot \frac{f_{yd}}{f_{bd}}$	289,855			mm	VYHOVÍ
	$l_{b,min} = \max(0,3 \cdot l_{b,rqd}; 10 \cdot \phi; 20mm)$ $l_{bd} = \alpha_1 \cdot \alpha_2 \cdot \alpha_3 \cdot \alpha_4 \cdot \alpha_5 \cdot l_{b,rqd}$ $l_{b,min} \leq l_{bd}$	86,957	\leq	290,000	mm	

KONSTRUKČNÍ ZÁSADY-ZÁPORNÝ OHYBOVÝ MOMENT - SMĚR X						
<i>Zásada</i>	<i>Výpočet</i>	-	-	-	<i>Jednotky</i>	<i>Posudek</i>
Omezení výšky tlacené oblasti	$\xi = \frac{x}{d_x} < \xi_{bal} = \frac{\varepsilon_{cu3}}{\varepsilon_{cu3} + \frac{f_{yd}}{E_s}}$	0,094	<	0,628	mm	VYHOVÍ
Minimální plocha výztuže	$A_{s,min} = \max \left(0,26 \cdot \frac{f_{ctm}}{f_{yk}} \cdot b \cdot d_x \right) \leq A_{s,skut}$	247,312	\leq	565,200	mm ²	VYHOVÍ
Maximální plocha výztuže	$A_{s,max} = 0,04 \cdot A_c \geq A_{s,skut}$	8000,000	\geq	565,200	mm ²	VYHOVÍ
Maximální osová vzdálenost	$s_{max} = \max(2 \cdot h; 250mm) \geq s_{skut}$	250,000	\geq	200,000	mm	VYHOVÍ
Minimální světlá vzdálenost	$k_1 = 1,2; k_2 = 5; d_g = 16$ $s_{min} = \max(k_1 \cdot \phi; d_g + k_2; 20mm)$ $s_{min} \leq s_{skut}$	21,000	\leq	188,000	mm	VYHOVÍ
Kotevní délka	$l_{b,rqd} = \frac{\phi}{4} \cdot \frac{f_{yd}}{f_{bd}}$	434,783			mm	VYHOVÍ
	$l_{b,min} = \max(0,3 \cdot l_{b,rqd}; 10 \cdot \phi; 20mm)$ $l_{bd} = \alpha_1 \cdot \alpha_2 \cdot \alpha_3 \cdot \alpha_4 \cdot \alpha_5 \cdot l_{b,rqd}$ $l_{b,min} \leq l_{bd}$	130,435	\leq	430,000	mm	

MAX OHYBOVÉ MOMENTY	
<i>m</i>	<i>kN. m/m</i>
$m_{Ed,x}^+$	16,99
$m_{Ed,x}^-$	38,24
$m_{Ed,y}^+$	14,20
$m_{Ed,y}^-$	35,41

MAX POSOUVAJÍCÍ SÍLY	
<i>v</i>	<i>kN/m</i>
$v_{Ed,x}$	53,22
$v_{Ed,y}$	58,07

POSOUZENÍ VÝZTUŽE PRO Kladné OHYBOVÉ MOMENTY - SMĚR Y				
<i>položka</i>	<i>značení</i>	<i>výpočet</i>	<i>hodnota</i>	<i>jednotka</i>
Ohybový moment	$m_{Ed,y}^+$	-	14,20	kNm/m
Průměr výztuže	ϕ	-	8,00	mm
Účinná výška průřezu	d_y	$h_d - c_{nom} - \frac{\phi}{2} - \phi$	158,00	mm
Nutná plocha výztuže	$A_{s,req}$	$\frac{m_{Ed,y}^+}{0,9 \cdot d_y \cdot f_{yd}}$	229,68	mm ²
Maximální vzdálenost výztuže	s_{req}	$\frac{1}{A_s} \cdot \frac{\pi \cdot \phi^2}{4}$	218,74	mm
Skutečná vzdálenost výztuže	s_{skut}	-	180,00	mm
Skutečná plocha výztuže	$A_{s,skut}$	$\frac{1}{s_{skut}} \cdot \frac{\pi \cdot \phi^2}{4}$	279,11	mm ²
NÁVRH $\phi 8/180mm$				
Síla ve výztuži	F_s	$A_{s,skut} \cdot f_{yd}$	121,35	kN
Výška tlačené oblasti	x	$\frac{F_s}{\lambda \cdot \eta \cdot f_{cd} \cdot b}$	7,58	mm
Moment na mezi únosnosti	$m_{Rd,y}^+$	$F_s \cdot (d_x - 0,4 \cdot x)$	18,81	kNm/m
$m_{Rd,y}^+ = 18,81kNm/m > m_{Ed,y}^+ = 14,20kNm/m$				
VYHOVÍ				

MAX OHYBOVÉ MOMENTY	
<i>m</i>	<i>kN.m/m</i>
$m_{Ed,x}^+$	16,99
$m_{Ed,x}^-$	38,24
$m_{Ed,y}^+$	14,20
$m_{Ed,y}^-$	35,41

MAX POSOUVAJÍCÍ SÍLY	
<i>v</i>	<i>kN/m</i>
$v_{Ed,x}$	53,22
$v_{Ed,y}$	58,07

POSOUZENÍ VÝZTUŽE PRO ZÁPORNÉ OHYBOVÉ MOMENTY - SMĚR Y				
<i>položka</i>	<i>značení</i>	<i>výpočet</i>	<i>hodnota</i>	<i>jednotka</i>
Redukovaný ohybový moment	$m_{Ed,y,red}^-$	$m_{Ed,y}^- - \frac{F_{Ed,sup} \cdot t}{8}$	31,33	kNm/m
Průměr výztuže	ϕ	-	12,00	mm
Účinná výška průřezu	d_y	$h_d - c_{nom} - \frac{\phi}{2} - \phi$	152,00	mm
Nutná plocha výztuže	$A_{s,req}$	$\frac{m_{Ed,y}^-}{0,9 \cdot d_y \cdot f_{yd}}$	526,70	mm ²
Maximální vzdálenost výztuže	s_{req}	$\frac{1}{A_s} \cdot \frac{\pi \cdot \phi^2}{4}$	214,62	mm
Skutečná vzdálenost výztuže	s_{skut}	-	180,00	mm
Skutečná plocha výztuže	$A_{s,skut}$	$\frac{1}{s_{skut}} \cdot \frac{\pi \cdot \phi^2}{4}$	628,00	mm ²
NÁVRH $\phi 12/180mm$				
<i>Síla ve výztuži</i>	F_s	$A_{s,skut} \cdot f_{yd}$	273,04	kN
<i>Výška tlačené oblasti</i>	x	$\frac{F_s}{\lambda \cdot \eta \cdot f_{cd} \cdot b}$	17,07	mm
<i>Moment na mezi únosnosti</i>	$m_{Rd,y}^-$	$F_s \cdot (d_x - 0,4 \cdot x)$	39,64	kNm/m
$m_{Rd,y}^- = 39,64 \text{ kN/m} > m_{Ed,y,red}^- = 31,33 \text{ kNm/m}$ VYHOVÍ				

KONSTRUKČNÍ ZÁSADY-KLADNÝ OHYBOVÝ MOMENT - SMĚR Y						
Zásada	Výpočet	-	-	-	Jednotky	Posudek
Omezení výšky tlacené oblasti	$\xi = \frac{x}{d_y} < \xi_{bal} = \frac{\varepsilon_{cu3}}{\varepsilon_{cu3} + \frac{f_{yd}}{E_s}}$	0,048	<	0,628	mm	VYHOVÍ
Minimální plocha výztuže	$A_{s,min} = \max\left(0,26 \cdot \frac{f_{ctm}}{f_{yk}} \cdot b \cdot d_y\right) \leq A_{s,skut}$	238,264	\leq	279,111	mm ²	VYHOVÍ
Maximální plocha výztuže	$A_{s,max} = 0,04 \cdot A_c \geq A_{s,skut}$	8000,000	\geq	279,111	mm ²	VYHOVÍ
Maximální osová vzdálenost	$s_{max} = \max(2 \cdot h; 250mm) \geq s_{skut}$	250,000	\geq	180,000	mm	VYHOVÍ
Minimální světlá vzdálenost	$k_1 = 1,2; k_2 = 5; d_g = 16$ $s_{min} = \max(k_1 \cdot \phi; d_g + k_2; 20mm)$ $s_{min} \leq s_{skut}$	21,000	\leq	172,000	mm	VYHOVÍ
Kotevní délka	$l_{b,rqd} = \frac{\phi}{4} \cdot \frac{f_{yd}}{f_{bd}}$	289,855			mm	VYHOVÍ
	$l_{b,min} = \max(0,3 \cdot l_{b,rqd}; 10 \cdot \phi; 20mm)$					
	$l_{bd} = \alpha_1 \cdot \alpha_2 \cdot \alpha_3 \cdot \alpha_4 \cdot \alpha_5 \cdot l_{b,rqd}$ $l_{b,min} \leq l_{bd}$	86,957	\leq	290,000	mm	

KONSTRUKČNÍ ZÁSADY-ZÁPORNÝ OHYBOVÝ MOMENT - SMĚR Y						
Zásada	Výpočet	-	-	-	Jednotky	Posudek
Omezení výšky tlacené oblasti	$\xi = \frac{x}{d_y} < \xi_{bal} = \frac{\varepsilon_{cu3}}{\varepsilon_{cu3} + \frac{f_{yd}}{E_s}}$	0,112	<	0,628	mm	VYHOVÍ
Minimální plocha výztuže	$A_{s,min} = \max\left(0,26 \cdot \frac{f_{ctm}}{f_{yk}} \cdot b \cdot d_y\right) \leq A_{s,skut}$	229,216	\leq	628,000	mm ²	VYHOVÍ
Maximální plocha výztuže	$A_{s,max} = 0,04 \cdot A_c \geq A_{s,skut}$	8000,000	\geq	628,000	mm ²	VYHOVÍ
Maximální osová vzdálenost	$s_{max} = \max(2 \cdot h; 250mm) \geq s_{skut}$	250,000	\geq	180,000	mm	VYHOVÍ
Minimální světlá vzdálenost	$k_1 = 1,2; k_2 = 5; d_g = 16$ $s_{min} = \max(k_1 \cdot \phi; d_g + k_2; 20mm)$ $s_{min} \leq s_{skut}$	21,000	\leq	168,000	mm	VYHOVÍ
Kotevní délka	$l_{b,rqd} = \frac{\phi}{4} \cdot \frac{f_{yd}}{f_{bd}}$	434,783			mm	VYHOVÍ
	$l_{b,min} = \max(0,3 \cdot l_{b,rqd}; 10 \cdot \phi; 20mm)$					
	$l_{bd} = \alpha_1 \cdot \alpha_2 \cdot \alpha_3 \cdot \alpha_4 \cdot \alpha_5 \cdot l_{b,rqd}$ $l_{b,min} \leq l_{bd}$	130,435	\leq	430,000	mm	

ÚNOSNOST DESKY VE SMYKU - SMĚR X				
<i>položka</i>	<i>značení</i>	<i>výpočet</i>	<i>hodnota</i>	<i>jednotka</i>
Součinitel smykové pevnosti	$C_{Rd,s}$	$\frac{0,18}{\gamma_c}$	0,12	-
Součinitel výšky průřezu	k	$1 + \sqrt{\frac{200}{d_x}} \leq 2$	2,00	-
Stupeň vyztužení taženou výztuží	ρ_1	$\frac{A_{sl}}{b \cdot d} \leq 0,02$	0,0034	-
Min. ekvivalent. smyková pevnost	v_{min}	$0,035 \cdot k^{2/3} \cdot \sqrt{f_{ck}}$	0,30	Mpa
Únosnost tažených diagonál	$v_{Rd,c}$	$C_{Rd,s} \cdot k \cdot (100 \cdot \rho_1 \cdot f_{ck})^{1/3} \cdot b \cdot d$	85,75	kN/m
Minimální smyková únosnost	$v_{Rd,c,min}$	$v_{min} \cdot b \cdot d$	49,91	kN/m
$v_{Rd,c} = 85,75 \text{ kN/m} > v_{Ed,x} = 53,22 \text{ kN/m}$ VYHOVÍ				

ÚNOSNOST DESKY VE SMYKU - SMĚR Y				
<i>položka</i>	<i>značení</i>	<i>výpočet</i>	<i>hodnota</i>	<i>jednotka</i>
Součinitel smykové pevnosti	$C_{Rd,s}$	$\frac{0,18}{\gamma_c}$	0,12	-
Součinitel výšky průřezu	k	$1 + \sqrt{\frac{200}{d_y}} \leq 2$	2,00	-
Stupeň vyztužení taženou výztuží	ρ_1	$\frac{A_{sl}}{b \cdot d} \leq 0,02$	0,0041	-
Min. ekvivalent. smyková pevnost	v_{min}	$0,035 \cdot k^{2/3} \cdot \sqrt{f_{ck}}$	0,30	Mpa
Únosnost tažených diagonál	$v_{Rd,c}$	$C_{Rd,s} \cdot k \cdot (100 \cdot \rho_1 \cdot f_{ck})^{1/3} \cdot b \cdot d$	84,42	kN/m
Minimální smyková únosnost	$v_{Rd,c,min}$	$v_{min} \cdot b \cdot d$	46,26	kN/m
$v_{Rd,c} = 84,42 \text{ kN/m} > v_{Ed,y} = 58,07 \text{ kN/m}$ VYHOVÍ				

OMEZENÍ PRŮHYBU - SMĚR X				
<i>položka</i>	<i>značení</i>	<i>výpočet</i>	<i>hodnota</i>	<i>jednotka</i>
Rozpětí pole	l_{eff}	-	8000	mm
Účinná výška průřezu	d_x	-	166,00	mm
Referenční stupeň vyztužení	ρ_0	$10^{-3} \cdot \sqrt{f_{ck}}$	0,0055	-
Požadovaný stupeň vyztužení	ρ	$\frac{A_{s,req}}{b \cdot d}$	0,0016	-
Součinitel nosného systému	K	-	1,3	-
Součinitel pro $l > 7m$	$l_{eff}/7$	$l_{eff}/7000$	1,14	-
Mezní poměr rozpětí/účinná výška	l_{eff}/d	l_{eff}/d_y	48,19	-
$\frac{l}{d} \cdot \frac{l_{eff}}{7} = 55,08 \leq K \cdot \left[11 + 1,5 \cdot \sqrt{f_{ck}} \cdot \frac{\rho_0}{\rho} + 3,2 \cdot \sqrt{f_{ck}} \cdot \left(\frac{\rho_0}{\rho} - 1 \right)^{\frac{3}{2}} \right] = 140,21$				
VYHOVÍ				

OMEZENÍ PRŮHYBU - SMĚR Y				
<i>položka</i>	<i>značení</i>	<i>výpočet</i>	<i>hodnota</i>	<i>jednotka</i>
Rozpětí pole	l_{eff}	-	7800	mm
Účinná výška průřezu	d_y	-	158,00	mm
Referenční stupeň vyztužení	ρ_0	$10^{-3} \cdot \sqrt{f_{ck}}$	0,0055	-
Požadovaný stupeň vyztužení	ρ	$\frac{A_{s,req}}{b \cdot d}$	0,0014	-
Součinitel nosného systému	K	-	1,3	-
Součinitel pro $l > 7m$	$l_{eff}/7$	$l_{eff}/7000$	1,11	-
Mezní poměr rozpětí/účinná výška	l_{eff}/d	l_{eff}/d_y	49,37	-
$\frac{l}{d} \cdot \frac{l_{eff}}{7} = 55,01 \leq K \cdot \left[11 + 1,5 \cdot \sqrt{f_{ck}} \cdot \frac{\rho_0}{\rho} + 3,2 \cdot \sqrt{f_{ck}} \cdot \left(\frac{\rho_0}{\rho} - 1 \right)^{\frac{3}{2}} \right] = 172,54$				
VYHOVÍ				

2.1.9 Návrh a posouzení části desky 1.NP

MAX OHYBOVÉ MOMENTY	
<i>m</i>	<i>kN.m/m</i>
$m_{Ed,y}^+$	20,66
$m_{Ed,y}^-$	53,66

MAX POSOUVAJÍCÍ SÍLY	
<i>v</i>	<i>kN/m</i>
$v_{Ed,y}$	76,29

POSOUZENÍ VÝZTUŽE PRO Kladné OHYBOVÉ MOMENTY - SMĚR Y				
<i>položka</i>	<i>značení</i>	<i>výpočet</i>	<i>hodnota</i>	<i>jednotka</i>
Ohybový moment	$m_{Ed,y}^+$	-	20,66	kNm/m
Průměr výztuže	ϕ	-	10,00	mm
Účinná výška průřezu	d_y	$h_d - c_{nom} - \frac{\phi}{2} - \phi$	157,00	mm
Nutná plocha výztuže	$A_{s,req}$	$\frac{m_{Ed,y}^+}{0,9 \cdot d_y \cdot f_{yd}}$	336,29	mm ²
Maximální vzdálenost výztuže	s_{req}	$\frac{1}{A_s} \cdot \frac{\pi \cdot \phi^2}{4}$	233,43	mm
Skutečná vzdálenost výztuže	s_{skut}	-	180,00	mm
Skutečná plocha výztuže	$A_{s,skut}$	$\frac{1}{s_{skut}} \cdot \frac{\pi \cdot \phi^2}{4}$	436,11	mm ²
NÁVRH $\phi 10/180mm$				
<i>Síla ve výztuži</i>	F_s	$A_{s,skut} \cdot f_{yd}$	189,61	kN
<i>Výška tlačené oblasti</i>	x	$\frac{F_s}{\lambda \cdot \eta \cdot f_{cd} \cdot b}$	11,85	mm
<i>Moment na mezi únosnosti</i>	$m_{Rd,y}^+$	$F_s \cdot (d_x - 0,4 \cdot x)$	28,87	kNm/m
$m_{Rd,y}^+ = 28,87 \text{ kNm/m} > m_{Ed,y}^+ = 20,66 \text{ kNm/m}$ VYHOVÍ				

MAX OHYBOVÉ MOMENTY	
<i>m</i>	<i>kN. m/m</i>
$m_{Ed,y}^+$	20,66
$m_{Ed,y}^-$	53,66

MAX POSOUVAJÍCÍ SÍLY	
<i>v</i>	<i>kN/m</i>
$v_{Ed,y}$	76,29

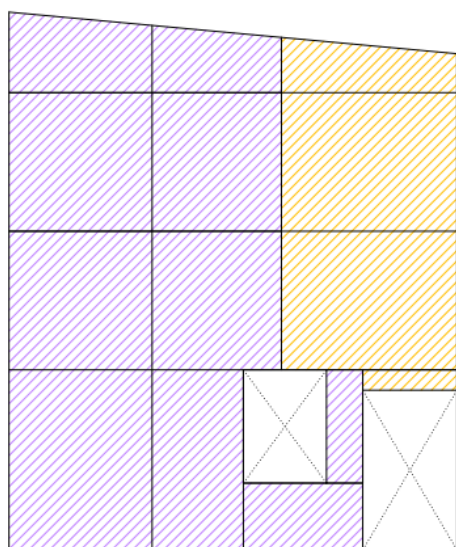
POSOUZENÍ VÝZTUŽE PRO ZÁPORNÉ OHYBOVÉ MOMENTY - SMĚR Y				
<i>položka</i>	<i>značení</i>	<i>výpočet</i>	<i>hodnota</i>	<i>jednotka</i>
Redukovaný ohybový moment	$m_{Ed,y,red}^-$	$m_{Ed,y}^- - \frac{F_{Ed,sup} \cdot t}{8}$	49,58	kNm/m
Průměr výztuže	ϕ	-	14,00	mm
Účinná výška průřezu	d_y	$h_d - c_{nom} - \frac{\phi}{2} - \phi$	151,00	mm
Nutná plocha výztuže	$A_{s,req}$	$\frac{m_{Ed,y}^-}{0,9 \cdot d_y \cdot f_{yd}}$	839,06	mm ²
Maximální vzdálenost výztuže	s_{req}	$\frac{1}{A_s} \cdot \frac{\pi \cdot \phi^2}{4}$	183,37	mm
Skutečná vzdálenost výztuže	s_{skut}	-	170,00	mm
Skutečná plocha výztuže	$A_{s,skut}$	$\frac{1}{s_{skut}} \cdot \frac{\pi \cdot \phi^2}{4}$	905,06	mm ²
NÁVRH $\phi 14/170mm$				
<i>Síla ve výztuži</i>	F_s	$A_{s,skut} \cdot f_{yd}$	393,50	kN
<i>Výška tlačené oblasti</i>	x	$\frac{F_s}{\lambda \cdot \eta \cdot f_{cd} \cdot b}$	24,59	mm
<i>Moment na mezi únosnosti</i>	$m_{Rd,y}^-$	$F_s \cdot (d_x - 0,4 \cdot x)$	55,55	kNm/m
$m_{Rd,y}^- = 55,55 kNm/m > m_{Ed,y,red}^- = 49,58 kNm/m$				
VYHOVÍ				

KONSTRUKČNÍ ZÁSADY-KLADNÝ OHYBOVÝ MOMENT - SMĚR Y						
<i>Zásada</i>	<i>Výpočet</i>	-	-	-	<i>Jednotky</i>	<i>Posudek</i>
Omezení výšky tlacené oblasti	$\xi = \frac{x}{d_y} < \xi_{bal} = \frac{\varepsilon_{cu3}}{\varepsilon_{cu3} + \frac{f_{yd}}{E_s}}$	0,075	<	0,628	mm	VYHOVÍ
Minimální plocha výztuže	$A_{s,min} = \max\left(0,26 \cdot \frac{f_{ctm}}{f_{yk}} \cdot b \cdot d_y\right) \leq A_{s,skut}$	236,756	\leq	436,111	mm ²	VYHOVÍ
Maximální plocha výztuže	$A_{s,max} = 0,04 \cdot A_c \geq A_{s,skut}$	8000,000	\geq	436,111	mm ²	VYHOVÍ
Maximální osová vzdálenost	$s_{max} = \max(2 \cdot h; 250mm) \geq s_{skut}$	250,000	\geq	180,000	mm	VYHOVÍ
Minimální světlá vzdálenost	$k_1 = 1,2; k_2 = 5; d_g = 16$ $s_{min} = \max(k_1 \cdot \phi; d_g + k_2; 20mm)$ $s_{min} \leq s_{skut}$	21,000	\leq	170,000	mm	VYHOVÍ
Kotevní délka	$l_{b,rqd} = \frac{\phi}{4} \cdot \frac{f_{yd}}{f_{bd}}$	362,319			mm	VYHOVÍ
	$l_{b,min} = \max(0,3 \cdot l_{b,rqd}; 10 \cdot \phi; 20mm)$					
	$l_{bd} = \alpha_1 \cdot \alpha_2 \cdot \alpha_3 \cdot \alpha_4 \cdot \alpha_5 \cdot l_{b,rqd}$ $l_{b,min} \leq l_{bd}$	108,696	\leq	360,000	mm	

KONSTRUKČNÍ ZÁSADY-ZÁPORNÝ OHYBOVÝ MOMENT - SMĚR Y						
<i>Zásada</i>	<i>Výpočet</i>	-	-	-	<i>Jednotky</i>	<i>Posudek</i>
Omezení výšky tlacené oblasti	$\xi = \frac{x}{d_y} < \xi_{bal} = \frac{\varepsilon_{cu3}}{\varepsilon_{cu3} + \frac{f_{yd}}{E_s}}$	0,163	<	0,628	mm	VYHOVÍ
Minimální plocha výztuže	$A_{s,min} = \max\left(0,26 \cdot \frac{f_{ctm}}{f_{yk}} \cdot b \cdot d_y\right) \leq A_{s,skut}$	227,708	\leq	905,059	mm ²	VYHOVÍ
Maximální plocha výztuže	$A_{s,max} = 0,04 \cdot A_c \geq A_{s,skut}$	8000,000	\geq	905,059	mm ²	VYHOVÍ
Maximální osová vzdálenost	$s_{max} = \max(2 \cdot h; 250mm) \geq s_{skut}$	250,000	\geq	170,000	mm	VYHOVÍ
Minimální světlá vzdálenost	$k_1 = 1,2; k_2 = 5; d_g = 16$ $s_{min} = \max(k_1 \cdot \phi; d_g + k_2; 20mm)$ $s_{min} \leq s_{skut}$	21,000	\leq	156,000	mm	VYHOVÍ
Kotevní délka	$l_{b,rqd} = \frac{\phi}{4} \cdot \frac{f_{yd}}{f_{bd}}$	507,246			mm	VYHOVÍ
	$l_{b,min} = \max(0,3 \cdot l_{b,rqd}; 10 \cdot \phi; 20mm)$					
	$l_{bd} = \alpha_1 \cdot \alpha_2 \cdot \alpha_3 \cdot \alpha_4 \cdot \alpha_5 \cdot l_{b,rqd}$ $l_{b,min} \leq l_{bd}$	152,174	\leq	510,000	mm	

ÚNOSNOST DESKY VE SMYKU - SMĚR Y				
<i>položka</i>	<i>značení</i>	<i>výpočet</i>	<i>hodnota</i>	<i>jednotka</i>
Součinitel smykové pevnosti	$C_{Rd,s}$	$\frac{0,18}{\gamma_c}$	0,12	-
Součinitel výšky průřezu	k	$1 + \sqrt{\frac{200}{d_y}} \leq 2$	2,00	-
Stupeň vyztužení taženou výztuží	ρ_1	$\frac{A_{sl}}{b \cdot d} \leq 0,02$	0,0060	-
Min. ekvivalent. smyková pevnost	v_{min}	$0,035 \cdot k^{2/3} \cdot \sqrt{f_{ck}}$	0,30	Mpa
Únosnost tažených diagonál	$v_{Rd,c}$	$C_{Rd,s} \cdot k \cdot (100 \cdot \rho_1 \cdot f_{ck})^{1/3} \cdot b \cdot d$	94,94	kN/m
Minimální smyková únosnost	$v_{Rd,c,min}$	$v_{min} \cdot b \cdot d$	45,95	kN/m
$v_{Rd,c} = 94,94 \text{ kN/m} > v_{Ed,y} = 76,29 \text{ kN/m}$ VYHOVÍ				

Přehled vyztužení desek 1.NP:



Výztuž v poli – x: $\phi 8/150$ mm

Výztuž v poli – y: $\phi 8/180$ mm

Výztuž nad podporou – x: $\phi 12/200$ mm

Výztuž nad podporou – y: $\phi 12/180$ mm



Výztuž v poli – x: $\phi 8/150$ mm

Výztuž v poli – y: $\phi 10/180$ mm

Výztuž nad podporou – x: $\phi 12/200$ mm

Výztuž nad podporou – y: $\phi 14/170$ mm

2.1.10 Návrh a posouzení desek střechy

MAX OHYBOVÉ MOMENTY	
<i>m</i>	<i>kN.m/m</i>
$m_{Ed,x}^+$	10,05
$m_{Ed,x}^-$	23,08
$m_{Ed,y}^+$	7,43
$m_{Ed,y}^-$	20,56

MAX POSOUVAJÍCÍ SÍLY	
<i>v</i>	<i>kN/m</i>
$v_{Ed,x}$	34,31
$v_{Ed,y}$	29,86

POSOUZENÍ VÝZTUŽE PRO Kladné OHYBOVÉ MOMENTY - SMĚR X				
<i>položka</i>	<i>značení</i>	<i>výpočet</i>	<i>hodnota</i>	<i>jednotka</i>
Ohybový moment	$m_{Ed,x}^+$	-	10,05	kNm/m
Průměr výztuže	ϕ	-	8,00	mm
Účinná výška průřezu	d_x	$h_d - c_{nom} - \frac{\phi}{2}$	166,00	mm
Nutná plocha výztuže	$A_{s,req}$	$\frac{m_{Ed,x}^+}{0,9 \cdot d_x \cdot f_{yd}}$	154,72	mm ²
Maximální vzdálenost výztuže	s_{req}	$\frac{1}{A_s} \cdot \frac{\pi \cdot \phi^2}{4}$	324,72	mm
Skutečná vzdálenost výztuže	s_{skut}	-	200,00	mm
Skutečná plocha výztuže	$A_{s,skut}$	$\frac{1}{s_{skut}} \cdot \frac{\pi \cdot \phi^2}{4}$	251,20	mm ²
NÁVRH $\phi 8/200mm$				
<i>Síla ve výztuži</i>	F_s	$A_{s,skut} \cdot f_{yd}$	109,22	kN
<i>Výška tlačené oblasti</i>	x	$\frac{F_s}{\lambda \cdot \eta \cdot f_{cd} \cdot b}$	6,83	mm
<i>Moment na mezi únosnosti</i>	$m_{Rd,x}^+$	$F_s \cdot (d_x - 0,4 \cdot x)$	17,83	kNm/m
$m_{Rd,x}^+ = 17,83kNm/m > m_{Ed,x}^+ = 10,05kNm/m$				
VYHOVÍ				

MAX OHYBOVÉ MOMENTY	
<i>m</i>	<i>kN. m/m</i>
$m_{Ed,x}^+$	10,05
$m_{Ed,x}^-$	23,08
$m_{Ed,y}^+$	7,43
$m_{Ed,y}^-$	20,56

MAX POSOUVAJÍCÍ SÍLY	
<i>v</i>	<i>kN/m</i>
$v_{Ed,x}$	34,31
$v_{Ed,y}$	29,86

POSOUZENÍ VÝZTUŽE PRO ZÁPORNÉ OHYBOVÉ MOMENTY - SMĚR X				
<i>položka</i>	<i>značení</i>	<i>výpočet</i>	<i>hodnota</i>	<i>jednotka</i>
Redukovaný ohybový moment	$m_{Ed,x,red}^-$	$m_{Ed,x}^- - \frac{F_{Ed,sup} \cdot t}{8}$	20,96	kNm/m
Průměr výztuže	ϕ	-	10,00	mm
Účinná výška průřezu	d_x	$h_d - c_{nom} - \frac{\phi}{2}$	165,00	mm
Nutná plocha výztuže	$A_{s,req}$	$\frac{m_{Ed,x}^-}{0,9 \cdot d_x \cdot f_{yd}}$	324,61	mm ²
Maximální vzdálenost výztuže	s_{req}	$\frac{1}{A_s} \cdot \frac{\pi \cdot \phi^2}{4}$	241,83	mm
Skutečná vzdálenost výztuže	s_{skut}	-	220,00	mm
Skutečná plocha výztuže	$A_{s,skut}$	$\frac{1}{s_{skut}} \cdot \frac{\pi \cdot \phi^2}{4}$	356,82	mm ²
NÁVRH $\phi 10/220mm$				
Síla ve výztuži	F_s	$A_{s,skut} \cdot f_{yd}$	155,14	kN
Výška tlačené oblasti	x	$\frac{F_s}{\lambda \cdot \eta \cdot f_{cd} \cdot b}$	9,70	mm
Moment na mezi únosnosti	$m_{Rd,x}^-$	$F_s \cdot (d_x - 0,4 \cdot x)$	25,00	kNm/m
$m_{Rd,x}^- = 25kNm/m > m_{Ed,x,red}^- = 20,96kNm/m$				
VYHOVÍ				

KONSTRUKČNÍ ZÁSADY-KLADNÝ OHYBOVÝ MOMENT - SMĚR X						
Zásada	Výpočet	-	-	-	Jednotky	Posudek
Omezení výšky tlačené oblasti	$\xi = \frac{x}{d_x} < \xi_{bal} = \frac{\varepsilon_{cu3}}{\varepsilon_{cu3} + \frac{f_{yd}}{E_s}}$	0,041	<	0,628	mm	VYHOVÍ
Minimální plocha výztuže	$A_{s,min} = \max\left(0,26 \cdot \frac{f_{ctm}}{f_{yk}} \cdot b \cdot d_x\right) \leq A_{s,skut}$	250,328	\leq	251,200	mm ²	VYHOVÍ
Maximální plocha výztuže	$A_{s,max} = 0,04 \cdot A_c \geq A_{s,skut}$	8000,000	\geq	251,200	mm ²	VYHOVÍ
Maximální osová vzdálenost	$s_{max} = \min(2 \cdot h; 250mm) \geq s_{skut}$	250,000	\geq	200,000	mm	VYHOVÍ
Minimální světlá vzdálenost	$k_1 = 1,2; k_2 = 5; d_g = 16$ $s_{min} = \max(k_1 \cdot \phi; d_g + k_2; 20mm)$ $s_{min} \leq s_{skut}$	21,000	\leq	192,000	mm	VYHOVÍ
Kotevní délka	$l_{b,rqd} = \frac{\phi}{4} \cdot \frac{f_{yd}}{f_{bd}}$	289,855			mm	VYHOVÍ
	$l_{b,min} = \max(0,3 \cdot l_{b,rqd}; 10 \cdot \phi; 20mm)$ $l_{bd} = \alpha_1 \cdot \alpha_2 \cdot \alpha_3 \cdot \alpha_4 \cdot \alpha_5 \cdot l_{b,rqd}$ $l_{b,min} \leq l_{bd}$	86,957	\leq	290,000	mm	

KONSTRUKČNÍ ZÁSADY-ZÁPORNÝ OHYBOVÝ MOMENT - SMĚR X						
Zásada	Výpočet	-	-	-	Jednotky	Posudek
Omezení výšky tlačené oblasti	$\xi = \frac{x}{d_x} < \xi_{bal} = \frac{\varepsilon_{cu3}}{\varepsilon_{cu3} + \frac{f_{yd}}{E_s}}$	0,059	<	0,628	mm	VYHOVÍ
Minimální plocha výztuže	$A_{s,min} = \max\left(0,26 \cdot \frac{f_{ctm}}{f_{yk}} \cdot b \cdot d_x\right) \leq A_{s,skut}$	248,820	\leq	356,818	mm ²	VYHOVÍ
Maximální plocha výztuže	$A_{s,max} = 0,04 \cdot A_c \geq A_{s,skut}$	8000,000	\geq	356,818	mm ²	VYHOVÍ
Maximální osová vzdálenost	$s_{max} = \max(2 \cdot h; 250mm) \geq s_{skut}$	250,000	\geq	220,000	mm	VYHOVÍ
Minimální světlá vzdálenost	$k_1 = 1,2; k_2 = 5; d_g = 16$ $s_{min} = \max(k_1 \cdot \phi; d_g + k_2; 20mm)$ $s_{min} \leq s_{skut}$	21,000	\leq	210,000	mm	VYHOVÍ
Kotevní délka	$l_{b,rqd} = \frac{\phi}{4} \cdot \frac{f_{yd}}{f_{bd}}$	362,319			mm	VYHOVÍ
	$l_{b,min} = \max(0,3 \cdot l_{b,rqd}; 10 \cdot \phi; 20mm)$ $l_{bd} = \alpha_1 \cdot \alpha_2 \cdot \alpha_3 \cdot \alpha_4 \cdot \alpha_5 \cdot l_{b,rqd}$ $l_{b,min} \leq l_{bd}$	108,696	\leq	360,000	mm	

MAX OHYBOVÉ MOMENTY	
<i>m</i>	<i>kN.m/m</i>
$m_{Ed,x}^+$	10,05
$m_{Ed,x}^-$	23,08
$m_{Ed,y}^+$	7,43
$m_{Ed,y}^-$	20,56

MAX POSOUVAJÍCÍ SÍLY	
<i>v</i>	<i>kN/m</i>
$v_{Ed,x}$	34,31
$v_{Ed,y}$	29,86

POSOUZENÍ VÝZTUŽE PRO Kladné OHYBOVÉ MOMENTY - SMĚR Y				
<i>položka</i>	<i>značení</i>	<i>výpočet</i>	<i>hodnota</i>	<i>jednotka</i>
Ohybový moment	$m_{Ed,y}^+$	-	7,43	kNm/m
Průměr výztuže	ϕ	-	8,00	mm
Účinná výška průřezu	d_y	$h_d - c_{nom} - \frac{\phi}{2} - \phi$	158,00	mm
Nutná plocha výztuže	$A_{s,req}$	$\frac{m_{Ed,y}^+}{0,9 \cdot d_y \cdot f_{yd}}$	120,18	mm ²
Maximální vzdálenost výztuže	s_{req}	$\frac{1}{A_s} \cdot \frac{\pi \cdot \phi^2}{4}$	418,05	mm
Skutečná vzdálenost výztuže	s_{skut}	-	200,00	mm
Skutečná plocha výztuže	$A_{s,skut}$	$\frac{1}{s_{skut}} \cdot \frac{\pi \cdot \phi^2}{4}$	251,20	mm ²
NÁVRH $\phi 8/200mm$				
<i>Síla ve výztuži</i>	F_s	$A_{s,skut} \cdot f_{yd}$	109,22	kN
<i>Výška tlačené oblasti</i>	x	$\frac{F_s}{\lambda \cdot \eta \cdot f_{cd} \cdot b}$	6,83	mm
<i>Moment na mezi únosnosti</i>	$m_{Rd,y}^+$	$F_s \cdot (d_x - 0,4 \cdot x)$	16,96	kNm/m
$m_{Rd,y}^+ = 16,96 \text{ kNm/m} > m_{Ed,y}^+ = 7,43 \text{ kNm/m}$				
VYHOVÍ				

MAX OHYBOVÉ MOMENTY	
<i>m</i>	<i>kN.m/m</i>
$m_{Ed,x}^+$	10,05
$m_{Ed,x}^-$	23,08
$m_{Ed,y}^+$	7,43
$m_{Ed,y}^-$	20,56

MAX POSOUVAJÍCÍ SÍLY	
<i>v</i>	<i>kN/m</i>
$v_{Ed,x}$	34,31
$v_{Ed,y}$	29,86

POSOUZENÍ VÝZTUŽE PRO ZÁPORNÉ OHYBOVÉ MOMENTY - SMĚR Y				
<i>položka</i>	<i>značení</i>	<i>výpočet</i>	<i>hodnota</i>	<i>jednotka</i>
Redukovaný ohybový moment	$m_{Ed,y,red}^-$	$m_{Ed,y}^- - \frac{F_{Ed,sup} \cdot t}{8}$	18,44	kNm/m
Průměr výztuže	ϕ	-	10,00	mm
Účinná výška průřezu	d_y	$h_d - c_{nom} - \frac{\phi}{2} - \phi$	155,00	mm
Nutná plocha výztuže	$A_{s,req}$	$\frac{m_{Ed,y}^-}{0,9 \cdot d_y \cdot f_{yd}}$	304,00	mm ²
Maximální vzdálenost výztuže	s_{req}	$\frac{1}{A_s} \cdot \frac{\pi \cdot \phi^2}{4}$	258,22	mm
Skutečná vzdálenost výztuže	s_{skut}	-	200,00	mm
Skutečná plocha výztuže	$A_{s,skut}$	$\frac{1}{s_{skut}} \cdot \frac{\pi \cdot \phi^2}{4}$	392,50	mm ²
NÁVRH $\phi 10/200\text{mm}$				
Síla ve výztuži	F_s	$A_{s,skut} \cdot f_{yd}$	170,65	kN
Výška tlačené oblasti	x	$\frac{F_s}{\lambda \cdot \eta \cdot f_{cd} \cdot b}$	10,67	mm
Moment na mezi únosnosti	$m_{Rd,y}^-$	$F_s \cdot (d_x - 0,4 \cdot x)$	25,72	kNm/m
$m_{Rd,y}^- = 25,72 \text{ kNm/m} > m_{Ed,y,red}^- = 18,44 \text{ kNm/m}$ VYHOVÍ				

KONSTRUKČNÍ ZÁSADY-KLADNÝ OHYBOVÝ MOMENT - SMĚR Y						
<i>Zásada</i>	<i>Výpočet</i>	-	-	-	<i>Jednotky</i>	<i>Posudek</i>
Omezení výšky tlčené oblasti	$\xi = \frac{x}{d_y} < \xi_{bal} = \frac{\varepsilon_{cu3}}{\varepsilon_{cu3} + \frac{f_{yd}}{E_s}}$	0,043	<	0,628	mm	VYHOVÍ
Minimální plocha výztuže	$A_{s,min} = \max\left(\frac{0,26 \cdot f_{ctm}}{f_{yk}} \cdot b \cdot d_y, 0,0013 \cdot b \cdot d_y\right) \leq A_{s,skut}$	238,264	\leq	251,200	mm ²	VYHOVÍ
Maximální plocha výztuže	$A_{s,max} = 0,04 \cdot A_c \geq A_{s,skut}$	8000,000	\geq	251,200	mm ²	VYHOVÍ
Maximální osová vzdálenost	$s_{max} = \max(2 \cdot h; 250mm) \geq s_{skut}$	250,000	\geq	200,000	mm	VYHOVÍ
Minimální světlá vzdálenost	$k_1 = 1,2; k_2 = 5; d_g = 16$ $s_{min} = \max(k_1 \cdot \phi; d_g + k_2 \cdot 20mm)$ $s_{min} \leq s_{skut}$	21,000	\leq	192,000	mm	VYHOVÍ
Kotevní délka	$l_{b,rqd} = \frac{\phi}{4} \cdot \frac{f_{yd}}{f_{bd}}$	289,855			mm	VYHOVÍ
	$l_{b,min} = \max(0,3 \cdot l_{b,rqd}; 10 \cdot \phi; 20mm)$ $l_{bd} = \alpha_1 \cdot \alpha_2 \cdot \alpha_3 \cdot \alpha_4 \cdot \alpha_5 \cdot l_{b,rqd}$ $l_{b,min} \leq l_{bd}$	86,957	\leq	290,000	mm	

KONSTRUKČNÍ ZÁSADY-ZÁPORNÝ OHYBOVÝ MOMENT - SMĚR Y						
<i>Zásada</i>	<i>Výpočet</i>	-	-	-	<i>Jednotky</i>	<i>Posudek</i>
Omezení výšky tlčené oblasti	$\xi = \frac{x}{d_y} < \xi_{bal} = \frac{\varepsilon_{cu3}}{\varepsilon_{cu3} + \frac{f_{yd}}{E_s}}$	0,069	<	0,628	mm	VYHOVÍ
Minimální plocha výztuže	$A_{s,min} = \max\left(\frac{0,26 \cdot f_{ctm}}{f_{yk}} \cdot b \cdot d_y, 0,0013 \cdot b \cdot d_y\right) \leq A_{s,skut}$	233,740	\leq	392,500	mm ²	VYHOVÍ
Maximální plocha výztuže	$A_{s,max} = 0,04 \cdot A_c \geq A_{s,skut}$	8000,000	\geq	392,500	mm ²	VYHOVÍ
Maximální osová vzdálenost	$s_{max} = \max(2 \cdot h; 250mm) \geq s_{skut}$	250,000	\geq	200,000	mm	VYHOVÍ
Minimální světlá vzdálenost	$k_1 = 1,2; k_2 = 5; d_g = 16$ $s_{min} = \max(k_1 \cdot \phi; d_g + k_2 \cdot 20mm)$ $s_{min} \leq s_{skut}$	21,000	\leq	190,000	mm	VYHOVÍ
Kotevní délka	$l_{b,rqd} = \frac{\phi}{4} \cdot \frac{f_{yd}}{f_{bd}}$	362,319			mm	VYHOVÍ
	$l_{b,min} = \max(0,3 \cdot l_{b,rqd}; 10 \cdot \phi; 20mm)$ $l_{bd} = \alpha_1 \cdot \alpha_2 \cdot \alpha_3 \cdot \alpha_4 \cdot \alpha_5 \cdot l_{b,rqd}$ $l_{b,min} \leq l_{bd}$	108,696	\leq	360,000	mm	

ÚNOSNOST DESKY VE SMYKU - SMĚR X				
<i>položka</i>	<i>značení</i>	<i>výpočet</i>	<i>hodnota</i>	<i>jednotka</i>
Součinitel smykové pevnosti	$C_{Rd,s}$	$\frac{0,18}{\gamma_c}$	0,12	-
Součinitel výšky průřezu	k	$1 + \sqrt{\frac{200}{d_x}} \leq 2$	2,00	-
Stupeň vyztužení taženou výztuží	ρ_1	$\frac{A_{sl}}{b \cdot d} \leq 0,02$	0,0022	-
Min. ekvivalent. smyková pevnost	v_{min}	$0,035 \cdot k^{2/3} \cdot \sqrt{f_{ck}}$	0,30	Mpa
Únosnost tažených diagonál	$v_{Rd,c}$	$C_{Rd,s} \cdot k \cdot (100 \cdot \rho_1 \cdot f_{ck})^{1/3} \cdot b \cdot d$	73,86	kN/m
Minimální smyková únosnost	$v_{Rd,c,min}$	$v_{min} \cdot b \cdot d$	50,21	kN/m
$v_{Rd,c} = 73,86 \text{ kN/m} > v_{Ed,x} = 34,31 \text{ kN/m}$ VYHOVÍ				

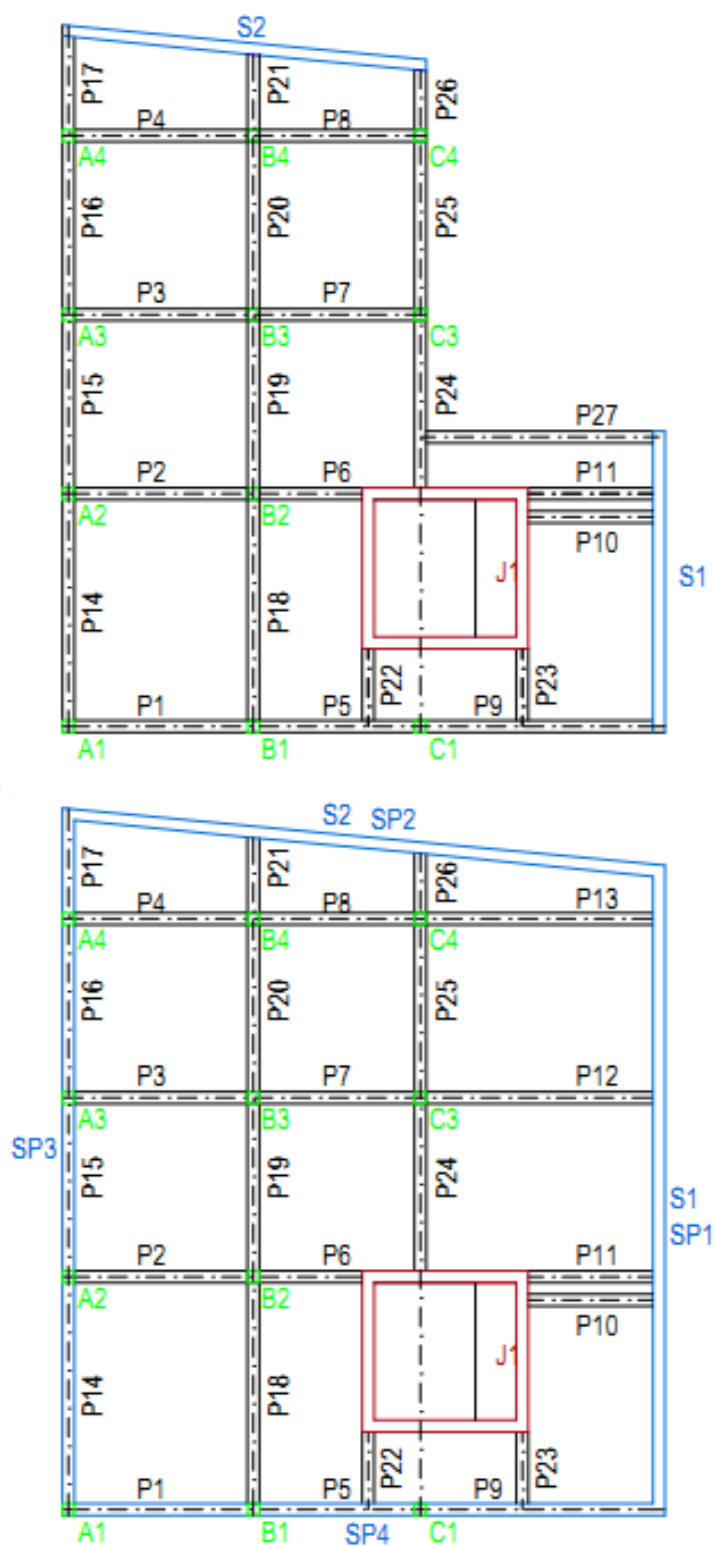
ÚNOSNOST DESKY VE SMYKU - SMĚR Y				
<i>položka</i>	<i>značení</i>	<i>výpočet</i>	<i>hodnota</i>	<i>jednotka</i>
Součinitel smykové pevnosti	$C_{Rd,s}$	$\frac{0,18}{\gamma_c}$	0,12	-
Součinitel výšky průřezu	k	$1 + \sqrt{\frac{200}{d_y}} \leq 2$	2,00	-
Stupeň vyztužení taženou výztuží	ρ_1	$\frac{A_{sl}}{b \cdot d} \leq 0,02$	0,0025	-
Min. ekvivalent. smyková pevnost	v_{min}	$0,035 \cdot k^{2/3} \cdot \sqrt{f_{ck}}$	0,30	Mpa
Únosnost tažených diagonál	$v_{Rd,c}$	$C_{Rd,s} \cdot k \cdot (100 \cdot \rho_1 \cdot f_{ck})^{1/3} \cdot b \cdot d$	73,13	kN/m
Minimální smyková únosnost	$v_{Rd,c,min}$	$v_{min} \cdot b \cdot d$	47,17	kN/m
$v_{Rd,c} = 73,13 \text{ kN/m} > v_{Ed,y} = 29,86 \text{ kN/m}$ VYHOVÍ				

OMEZENÍ PRŮHYBU - SMĚR X				
<i>položka</i>	<i>značení</i>	<i>výpočet</i>	<i>hodnota</i>	<i>jednotka</i>
Rozpětí pole	l_{eff}	-	8000	mm
Účinná výška průřezu	d_x	-	166,00	mm
Referenční stupeň vyztužení	ρ_0	$10^{-3} \cdot \sqrt{f_{ck}}$	0,0055	-
Požadovaný stupeň vyztužení	ρ	$\frac{A_{s,req}}{b \cdot d}$	0,0009	-
Součinitel nosného systému	K	-	1,3	-
Součinitel pro $l > 7m$	$l_{eff}/7$	$l_{eff}/7000$	1,14	-
Mezní poměr rozpětí/účinná výška	l_{eff}/d	l_{eff}/d_y	48,19	-
$\frac{l}{d} \cdot \frac{l_{eff}}{7} = 55,08 \leq K \cdot \left[11 + 1,5 \cdot \sqrt{f_{ck}} \cdot \frac{\rho_0}{\rho} + 3,2 \cdot \sqrt{f_{ck}} \cdot \left(\frac{\rho_0}{\rho} - 1 \right)^{\frac{3}{2}} \right] = 322,44$				
VYHOVÍ				

OMEZENÍ PRŮHYBU - SMĚR Y				
<i>položka</i>	<i>značení</i>	<i>výpočet</i>	<i>hodnota</i>	<i>jednotka</i>
Rozpětí pole	l_{eff}	-	7800	mm
Účinná výška průřezu	d_y	-	158,00	mm
Referenční stupeň vyztužení	ρ_0	$10^{-3} \cdot \sqrt{f_{ck}}$	0,0055	-
Požadovaný stupeň vyztužení	ρ	$\frac{A_{s,req}}{b \cdot d}$	0,0007	-
Součinitel nosného systému	K	-	1,3	-
Součinitel pro $l > 7m$	$l_{eff}/7$	$l_{eff}/7000$	1,11	-
Mezní poměr rozpětí/účinná výška	l_{eff}/d	l_{eff}/d_y	49,37	-
$\frac{l}{d} \cdot \frac{l_{eff}}{7} = 55,01 \leq K \cdot \left[11 + 1,5 \cdot \sqrt{f_{ck}} \cdot \frac{\rho_0}{\rho} + 3,2 \cdot \sqrt{f_{ck}} \cdot \left(\frac{\rho_0}{\rho} - 1 \right)^{\frac{3}{2}} \right] = 478,44$				
VYHOVÍ				

Schema nosných prvků:

A1 - C4 SLOUPY
 J ZTUŽUJÍCÍ JÁDRO
 S1 - S2 ZTUŽUJÍCÍ STĚNY
 SP1-SP4 PODZEMNÍ STĚNY
 P1 - P26 PRŮVLAKY



2.2 Průvlaky

2.2.1 Zatížení

2.2.1.1 zatížení stálá a zatížení vlastní tíhou

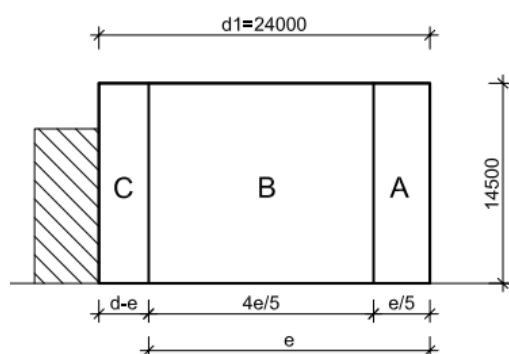
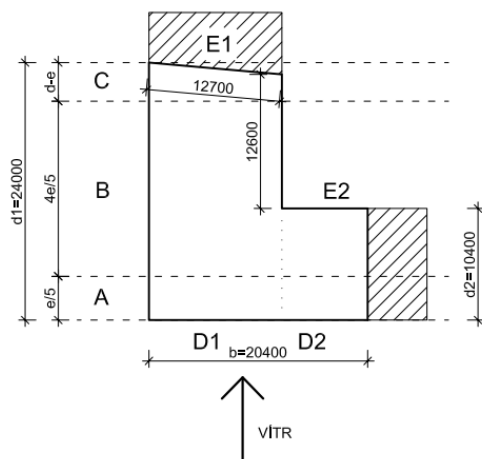
Zatížení stálá a zatížení vlastní tíhou jsou dány dle [1]. Všechna zatížení přenášející se na průvlaky jsou vypočítána v kapitole 2.1 Desky.

2.2.1.2 zatížení užité

Užitná zatížení přenášející se na průvlaky z desek jsou uvedena v kapitole 2.1 Desky. Na průvlaky a sloupy rovněž působí zatížení větrem na stěny.

2.2.1.2.1 zatížení větrem na stěny

Podélný vítr 1



Tlak větru na svislou stěnu		
$e = \min(b; 2 \cdot h)$	20,400	m
$e = \min(20,4; 2 \cdot 14,5)$		
$e/5$	4,080	m
$4e/5$	16,320	m
$d - e$	3,600	m
$h1/d$	0,604	-
$A > 10 \text{ m}^2$		
Hodnoty součinitelů vnějších tlaků		Hodnoty součinitelů vnitřních tlaků
$c_{pe,10}^A$	-1,200	$c_{pi,10}$ 0,20
$c_{pe,10}^B$	-1,083	$c_{pi,10}$ -0,30
$c_{pe,10}^C$	-0,500	
$c_{pe,10}^D$	0,747	
$c_{pe,10}^E$	-0,394	

Tlak větru na svislou stěnu 2		
$e = \min(b; 2 \cdot h)$	20,400	m
$e = \min(20,4; 2 \cdot 14,5)$		
$e/5$	4,080	m
$4e/5$	16,320	m
$d - e$	3,600	m
$h2/d$	1,394	-
$A > 10 \text{ m}^2$		
Hodnoty součinitelů vnějších tlaků		Hodnoty součinitelů vnitřních tlaků
$c_{pe,10}^A$	-1,200	$c_{pi,10}$ 0,20
$c_{pe,10}^B$	-1,340	$c_{pi,10}$ -0,30
$c_{pe,10}^C$	-0,500	
$c_{pe,10}^D$	0,800	
$c_{pe,10}^E$	-0,520	

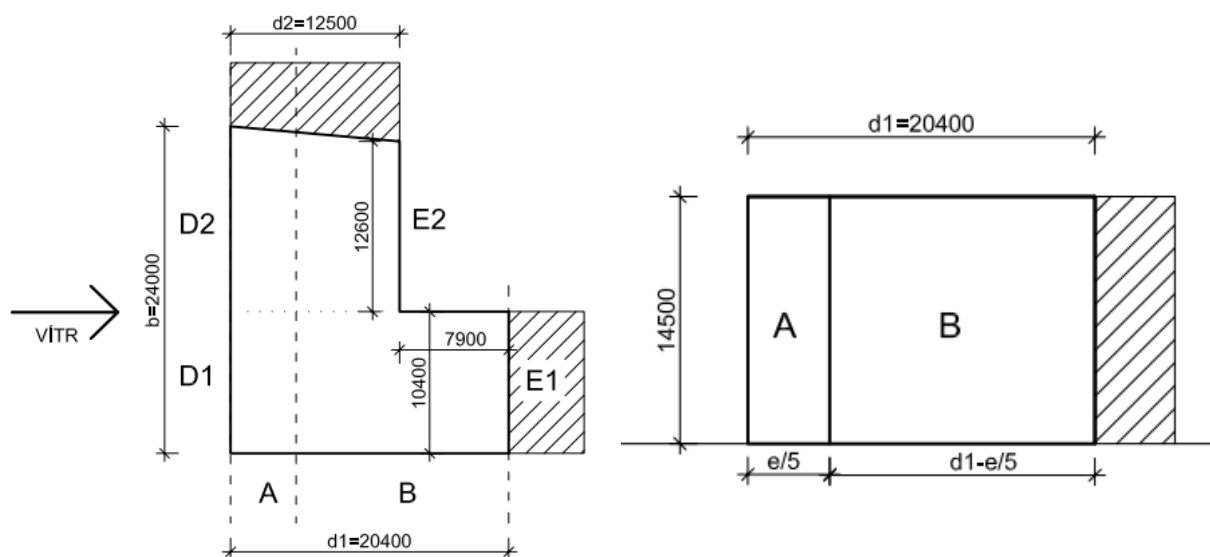
Výsledný tlak větru na svislou stěnu pro $c_{pi}=0,2$		
$w_k = w_e + w_i = q_p(z_e) \cdot (c_{pe,10} + c_{pi,10})$	hodnota	jednotka
$w_k^{A-} = 0,765 \cdot (-1,2 - 0,2)$	-1,071	kN.m ⁻²
$w_k^{B-} = 0,765 \cdot (-1,083 - 0,2)$	-0,981	kN.m ⁻²
$w_k^{C-} = 0,765 \cdot (-0,5 - 0,2)$	-0,536	kN.m ⁻²
$w_k^{D+} = 0,765 \cdot (0,747 - 0,2)$	0,418	kN.m ⁻²
$w_k^{E-} = 0,765 \cdot (-0,394 - 0,2)$	-0,454	kN.m ⁻²

Výsledný tlak větru na svislou stěnu pro $c_{pi} = -0,3$		
$w_k = w_e + w_i = q_p(z_e) \cdot (c_{pe,10} + c_{pi,10})$	hodnota	jednotka
$w_k^{A-} = 0,765 \cdot (-1,2 + 0,3)$	-0,689	kN.m ⁻²
$w_k^{B-} = 0,765 \cdot (-1,083 + 0,3)$	-0,599	kN.m ⁻²
$w_k^{C-} = 0,765 \cdot (-0,5 + 0,3)$	-0,153	kN.m ⁻²
$w_k^{D+} = 0,765 \cdot (0,747 + 0,3)$	0,801	kN.m ⁻²
$w_k^{E-} = 0,765 \cdot (-0,394 + 0,3)$	-0,072	kN.m ⁻²

Výsledný tlak větru na svislou stěnu 2 pro $c_{pi}=0,2$		
$w_k = w_e + w_i = q_p(z_e) \cdot (c_{pe,10} + c_{pi,10})$	hodnota	jednotka
$w_k^{A-} = 0,765 \cdot (-1,2 - 0,2)$	-1,071	kN.m ⁻²
$w_k^{B-} = 0,765 \cdot (-1,340 - 0,2)$	-1,178	kN.m ⁻²
$w_k^{C-} = 0,765 \cdot (-0,5 - 0,2)$	-0,536	kN.m ⁻²
$w_k^{D+} = 0,765 \cdot (0,8 - 0,2)$	0,459	kN.m ⁻²
$w_k^{E-} = 0,765 \cdot (-0,520 - 0,2)$	-0,551	kN.m ⁻²

Výsledný tlak větru na svislou stěnu 2 pro $c_{pi} = -0,3$		
$w_k = w_e + w_i = q_p(z_e) \cdot (c_{pe,10} + c_{pi,10})$	hodnota	jednotka
$w_k^{A-} = 0,765 \cdot (-1,2 + 0,3)$	-0,689	kN.m ⁻²
$w_k^{B-} = 0,765 \cdot (-1,340 + 0,3)$	-0,796	kN.m ⁻²
$w_k^{C-} = 0,765 \cdot (-0,5 + 0,3)$	-0,153	kN.m ⁻²
$w_k^{D+} = 0,765 \cdot (0,8 + 0,3)$	0,842	kN.m ⁻²
$w_k^{E-} = 0,765 \cdot (-0,520 + 0,3)$	-0,168	kN.m ⁻²

Příčný vítr 1:



Tlak větru na svislou stěnu			
$e = \min(b; 2 \cdot h)$	24,000	m	
$e = \min(24; 2.14,5)$			
$e/5$	4,800	m	
$d - e/5$	15,600	m	
$h1/d$	0,711	-	
$A > 10 \, m^2$			
Hodnoty součinitelů vnějších tlaků		Hodnoty součinitelů vnitřních tlaků	
$c_{pe,10}^A$	-1,200	$c_{pi,10}$	0,20
$c_{pe,10}^B$	-1,169	$c_{pi,10}$	-0,30
$c_{pe,10}^C$	-0,500		
$c_{pe,10}^D$	0,761		
$c_{pe,10}^E$	-0,423		

Tlak větru na svislou stěnu 2		
$e = \min(b; 2 \cdot h)$	24,000	m
$e = \min(24; 2 \cdot 14,5)$		
$e/5$	4,800	m
$d - e/5$	15,600	m
$h2/d$	1,160	-
$A > 10 \, m^2$		

Hodnoty součinitelů vnějších tlaků	
$c_{pe,10}^A$	-1,200
$c_{pe,10}^B$	-1,376
$c_{pe,10}^C$	-0,500
$c_{pe,10}^D$	0,800
$c_{pe,10}^E$	-0,508

Hodnoty součinitelů vnitřních tlaků	
$c_{pi,10}$	0,20
$c_{pi,10}$	-0,30

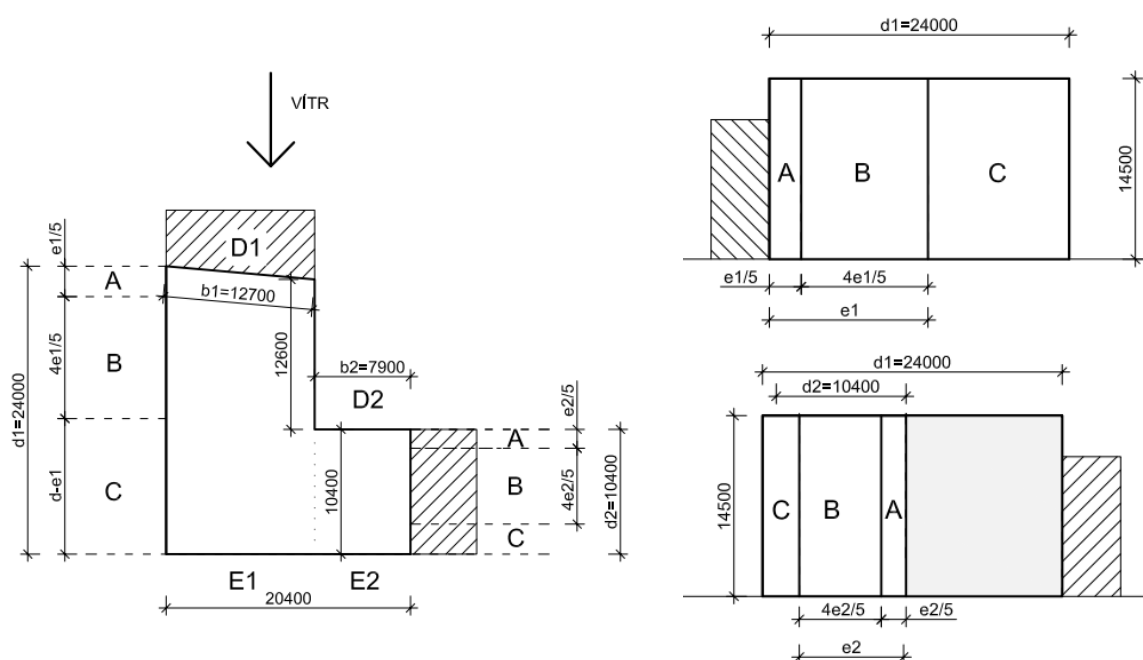
Výsledný tlak větru na svislou stěnu pro $c_{pi}=0,2$		
$w_k = w_e + w_i = q_p(z_e) \cdot (c_{pe,10} + c_{pi,10})$	hodnota	jednotka
$w_k^{A-} = 0,765 \cdot (-1,2 - 0,2)$	-1,071	kN.m ⁻²
$w_k^{B-} = 0,765 \cdot (-1,169 - 0,2)$	-1,047	kN.m ⁻²
$w_k^{C-} = 0,765 \cdot (-0,5 - 0,2)$	-0,536	kN.m ⁻²
$w_k^{D+} = 0,765 \cdot (0,761 - 0,2)$	0,429	kN.m ⁻²
$w_k^{E-} = 0,765 \cdot (-0,423 - 0,2)$	-0,477	kN.m ⁻²

Výsledný tlak větru na svislou stěnu pro $c_{pi}= -0,3$		
$w_k = w_e + w_i = q_p(z_e) \cdot (c_{pe,10} + c_{pi,10})$	hodnota	jednotka
$w_k^{A-} = 0,765 \cdot (-1,2 + 0,3)$	-0,689	kN.m ⁻²
$w_k^{B-} = 0,765 \cdot (-1,169 + 0,3)$	-0,665	kN.m ⁻²
$w_k^{C-} = 0,765 \cdot (-0,5 + 0,3)$	-0,153	kN.m ⁻²
$w_k^{D+} = 0,765 \cdot (0,761 + 0,3)$	0,812	kN.m ⁻²
$w_k^{E-} = 0,765 \cdot (-0,423 + 0,3)$	-0,094	kN.m ⁻²

Výsledný tlak větru na svislou stěnu 2 pro $c_{pi}=0,2$		
$w_k = w_e + w_i = q_p(z_e) \cdot (c_{pe,10} + c_{pi,10})$	hodnota	jednotka
$w_k^{A-} = 0,765 \cdot (-1,2 - 0,2)$	-1,071	kN.m ⁻²
$w_k^{B-} = 0,765 \cdot (-1,376 - 0,2)$	-1,206	kN.m ⁻²
$w_k^{C-} = 0,765 \cdot (-0,5 - 0,2)$	-0,536	kN.m ⁻²
$w_k^{D+} = 0,765 \cdot (0,8 - 0,2)$	0,459	kN.m ⁻²
$w_k^{E-} = 0,765 \cdot (-0,508 - 0,2)$	-0,542	kN.m ⁻²

Výsledný tlak větru na svislou stěnu 2 pro $c_{pi}= -0,3$		
$w_k = w_e + w_i = q_p(z_e) \cdot (c_{pe,10} + c_{pi,10})$	hodnota	jednotka
$w_k^{A-} = 0,765 \cdot (-1,2 + 0,3)$	-0,689	kN.m ⁻²
$w_k^{B-} = 0,765 \cdot (-1,376 + 0,3)$	-0,823	kN.m ⁻²
$w_k^{C-} = 0,765 \cdot (-0,5 + 0,3)$	-0,153	kN.m ⁻²
$w_k^{D+} = 0,765 \cdot (0,8 + 0,3)$	0,842	kN.m ⁻²
$w_k^{E-} = 0,765 \cdot (-0,508 + 0,3)$	-0,159	kN.m ⁻²

Podélný vítr 2



Tlak větru na svislou stěnu			
$e = \min(b; 2 \cdot h)$	12,700	m	
$e = \min(12,7; 2 \cdot 14,5)$			
$e/5$	2,540	m	
$4e/5$	10,160	m	
$d - e$	11,300	m	
$h1/d$	0,604	-	
$A > 10 \, m^2$			
Hodnoty součinitelů vnějších tlaků		Hodnoty součinitelů vnitřních tlaků	
$c_{pe,10}^A$	-1,200	$c_{pi,10}$	0,20
$c_{pe,10}^B$	-1,083	$c_{pi,10}$	-0,30
$c_{pe,10}^C$	-0,500		
$c_{pe,10}^D$	0,747		
$c_{pe,10}^E$	-0,394		

Tlak větru na svislou stěnu 2			
$e = \min(b; 2 \cdot h)$	7,900	m	
$e = \min(7,9; 2.14,5)$			
$e/5$	1,580	m	
$4e/5$	6,320	m	
$d - e$	2,500	m	
$h2/d$	1,394	-	
$A > 10\,m^2$			
<div></div>		Hodnoty součinitelů vnějších tlaků	
		$c_{pe,10}^A$	-1,200
		$c_{pe,10}^B$	-1,340
		$c_{pe,10}^C$	-0,500
		$c_{pe,10}^D$	0,800
		$c_{pe,10}^E$	-0,520
		Hodnoty součinitelů vnitřních tlaků	
		$c_{pi,10}$	0,20
		$c_{pi,10}$	-0,30

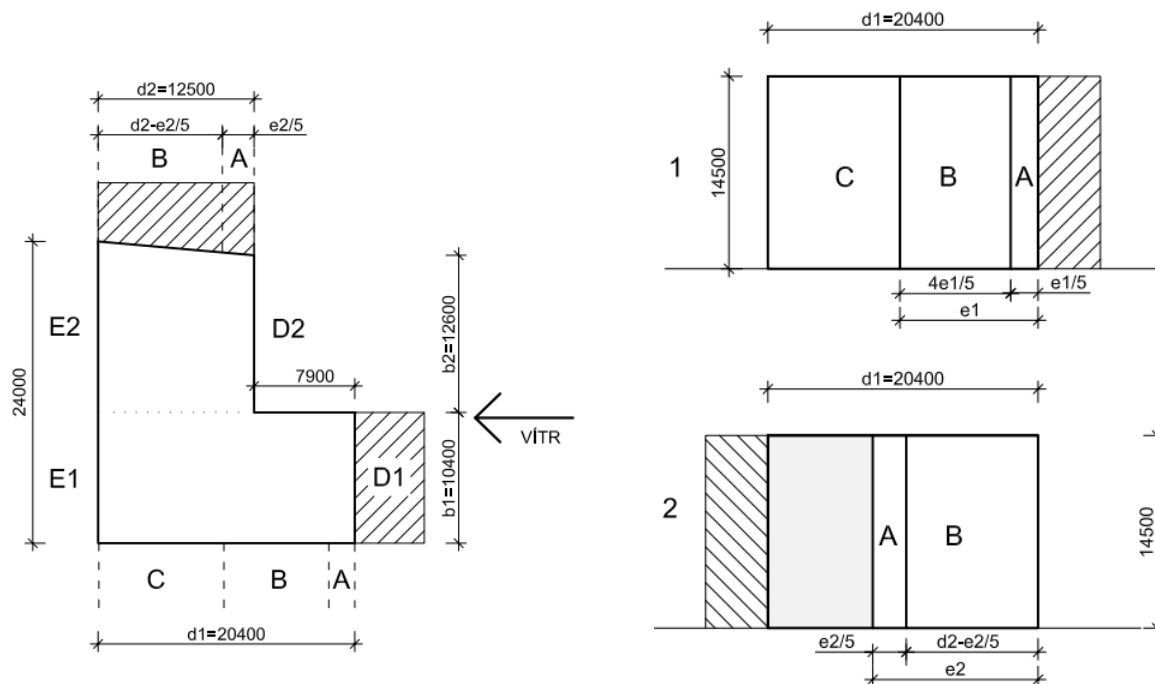
Výsledný tlak větru na svislou stěnu pro $c_{pi}=0,2$		
$w_k = w_e + w_i = q_p(z_e) \cdot (c_{pe,10} + c_{pi,10})$	hodnota	jednotka
$w_k^{A-} = 0,765 \cdot (-1,2 - 0,2)$	-1,071	kN.m ⁻²
$w_k^{B-} = 0,765 \cdot (-1,083 - 0,2)$	-0,981	kN.m ⁻²
$w_k^{C-} = 0,765 \cdot (-0,5 - 0,2)$	-0,536	kN.m ⁻²
$w_k^{D+} = 0,765 \cdot (0,7471 - 0,2)$	0,418	kN.m ⁻²
$w_k^{E-} = 0,765 \cdot (-0,394 - 0,2)$	-0,454	kN.m ⁻²

Výsledný tlak větru na svislou stěnu pro $c_{pi} = -0,3$		
$w_k = w_e + w_i = q_p(z_e) \cdot (c_{pe,10} + c_{pi,10})$	hodnota	jednotka
$w_k^{A-} = 0,765 \cdot (-1,2 + 0,3)$	-0,689	kN.m ⁻²
$w_k^{B-} = 0,765 \cdot (-1,083 + 0,3)$	-0,599	kN.m ⁻²
$w_k^{C-} = 0,765 \cdot (-0,5 + 0,3)$	-0,153	kN.m ⁻²
$w_k^{D+} = 0,765 \cdot (0,747 + 0,3)$	0,801	kN.m ⁻²
$w_k^{E-} = 0,765 \cdot (-0,394 + 0,3)$	-0,072	kN.m ⁻²

Výsledný tlak větru na svislou stěnu 2 pro $c_{pi}=0,2$		
$w_k = w_e + w_i = q_p(z_e) \cdot (c_{pe,10} + c_{pi,10})$	hodnota	jednotka
$w_k^{A-} = 0,765 \cdot (-1,2 - 0,2)$	-1,071	kN.m ⁻²
$w_k^{B-} = 0,765 \cdot (-1,340 - 0,2)$	-1,178	kN.m ⁻²
$w_k^{C-} = 0,765 \cdot (-0,5 - 0,2)$	-0,536	kN.m ⁻²
$w_k^{D+} = 0,765 \cdot (0,8 - 0,2)$	0,459	kN.m ⁻²
$w_k^{E-} = 0,765 \cdot (-0,520 - 0,2)$	-0,551	kN.m ⁻²

Výsledný tlak větru na svislou stěnu 2 pro $c_{pi} = -0,3$		
$w_k = w_e + w_i = q_p(z_e) \cdot (c_{pe,10} + c_{pi,10})$	hodnota	jednotka
$w_k^{A-} = 0,765 \cdot (-1,2 + 0,3)$	-0,689	kN.m ⁻²
$w_k^{B-} = 0,765 \cdot (-1,340 + 0,3)$	-0,796	kN.m ⁻²
$w_k^{C-} = 0,765 \cdot (-0,5 + 0,3)$	-0,153	kN.m ⁻²
$w_k^{D+} = 0,765 \cdot (0,8 + 0,3)$	0,842	kN.m ⁻²
$w_k^{E-} = 0,765 \cdot (-0,520 + 0,3)$	-0,168	kN.m ⁻²

Příčný vítr 2:



Tlak větru na svislou stěnu		
$e = \min(b; 2 \cdot h)$	10,400	m
$e = \min(10,4; 2 \cdot 14,5)$		
$e/5$	2,080	m
$4e/5$	8,320	m
$d - e$	13,600	m
$h1/d$	0,711	-
$A > 10 \text{ m}^2$		
Hodnoty součinitelů vnějších tlaků		Hodnoty součinitelů vnitřních tlaků
$c_{pe,10}^A$	-1,200	$c_{pi,10}$ 0,20
$c_{pe,10}^B$	-1,169	$c_{pi,10}$ -0,30
$c_{pe,10}^C$	-0,500	
$c_{pe,10}^D$	0,761	
$c_{pe,10}^E$	-0,423	

Tlak větru na svislou stěnu 2		
$e = \min(b; 2 \cdot h)$	12,600	m
$e = \min(12,6; 2 \cdot 14,5)$		
$e/5$	2,520	m
$d - e/5$	9,980	m
$h2/d$	1,160	-
$A > 10 \text{ m}^2$		
Hodnoty součinitelů vnějších tlaků		Hodnoty součinitelů vnitřních tlaků
$c_{pe,10}^A$	-1,200	$c_{pi,10}$ 0,20
$c_{pe,10}^B$	-1,376	$c_{pi,10}$ -0,30
$c_{pe,10}^C$	-0,500	
$c_{pe,10}^D$	0,800	
$c_{pe,10}^E$	-0,508	

Výsledný tlak větru na svislou stěnu pro $c_{pi}=0,2$		
$w_k = w_e + w_i = q_p(z_e) \cdot (c_{pe,10} + c_{pi,10})$	hodnota	jednotka
$w_k^{A-} = 0,765 \cdot (-1,2 - 0,2)$	-1,071	kN.m ⁻²
$w_k^{B-} = 0,765 \cdot (-1,169 - 0,2)$	-1,047	kN.m ⁻²
$w_k^{C-} = 0,765 \cdot (-0,5 - 0,2)$	-0,536	kN.m ⁻²
$w_k^{D+} = 0,765 \cdot (0,761 - 0,2)$	0,429	kN.m ⁻²
$w_k^{E-} = 0,765 \cdot (-0,423 - 0,2)$	-0,477	kN.m ⁻²

Výsledný tlak větru na svislou stěnu pro $c_{pi} = -0,3$		
$w_k = w_e + w_i = q_p(z_e) \cdot (c_{pe,10} + c_{pi,10})$	hodnota	jednotka
$w_k^{A-} = 0,765 \cdot (-1,2 + 0,3)$	-0,689	kN.m ⁻²
$w_k^{B-} = 0,765 \cdot (-1,169 + 0,3)$	-0,665	kN.m ⁻²
$w_k^{C-} = 0,765 \cdot (-0,5 + 0,3)$	-0,153	kN.m ⁻²
$w_k^{D+} = 0,765 \cdot (0,761 + 0,3)$	0,812	kN.m ⁻²
$w_k^{E-} = 0,765 \cdot (-0,423 + 0,3)$	-0,094	kN.m ⁻²

Výsledný tlak větru na svislou stěnu 2 pro $c_{pi}=0,2$		
$w_k = w_e + w_i = q_p(z_e) \cdot (c_{pe,10} + c_{pi,10})$	hodnota	jednotka
$w_k^{A-} = 0,765 \cdot (-1,2 - 0,2)$	-1,071	kN.m ⁻²
$w_k^{B-} = 0,765 \cdot (-1,376 - 0,2)$	-1,206	kN.m ⁻²
$w_k^{C-} = 0,765 \cdot (-0,5 - 0,2)$	-0,536	kN.m ⁻²
$w_k^{D+} = 0,765 \cdot (0,8 - 0,2)$	0,459	kN.m ⁻²
$w_k^{E-} = 0,765 \cdot (-0,508 - 0,2)$	-0,542	kN.m ⁻²

Výsledný tlak větru na svislou stěnu 2 pro $c_{pi} = -0,3$		
$w_k = w_e + w_i = q_p(z_e) \cdot (c_{pe,10} + c_{pi,10})$	hodnota	jednotka
$w_k^{A-} = 0,765 \cdot (-1,2 + 0,3)$	-0,689	kN.m ⁻²
$w_k^{B-} = 0,765 \cdot (-1,376 + 0,3)$	-0,823	kN.m ⁻²
$w_k^{C-} = 0,765 \cdot (-0,5 + 0,3)$	-0,153	kN.m ⁻²
$w_k^{D+} = 0,765 \cdot (0,8 + 0,3)$	0,842	kN.m ⁻²
$w_k^{E-} = 0,765 \cdot (-0,508 + 0,3)$	-0,159	kN.m ⁻²

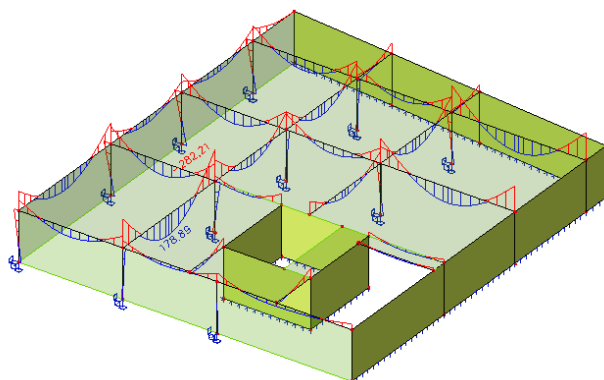
2.2.2 Základní charakteristiky materiálů a výpočet krytí

ZÁKLADNÍ CHARAKTERISTIKY				
položka	značení	výpočet	hodnota	jednotka
Třída betonu - C30/37	f_{ck}	-	30,00	Mpa
	γ_c	-	1,50	-
	ε_{cu3}	-	0,0035	-
	E_{cm}	-	33,00	GPa
	f_{cd}	$\alpha_{cc} \cdot \frac{f_{ck}}{\gamma_c}$	20,00	Mpa
	$f_{ctk;0,05}$	-	2,00	Mpa
	f_{ctd}	$\frac{f_{ctk;0,05}}{\gamma_c}$	1,33	Mpa
	f_{bd}	$2,25 \cdot \eta_1 \cdot \eta_2 \cdot f_{ctd}$	3,00	Mpa
	f_{ctm}	-	2,90	Mpa
Třída oceli - B500B	f_{yk}	-	500,00	MPa
	γ_s	-	1,15	-
	E_s	-	210,00	GPa
	f_{yd}	$\frac{f_{yk}}{\gamma_s}$	434,78	Mpa
Krytí výztuže - třmínky <i>stupeň prostředí XC3</i> <i>konstrukční třída S4</i>	$c_{min,tř}$	$\max \left\{ \begin{array}{l} c_{min,b} = \phi = 8mm \\ c_{min,dur} = 25mm \\ 10mm \end{array} \right\}$	25,00	mm
	$\Delta c_{dev,tř}$	-	5,00	mm
	$c_{nom,tř}$	$c_{min} + \Delta c_{dev}$	30,00	mm
Krytí výztuže - hlavní výztuž <i>stupeň prostředí XC3</i> <i>konstrukční třída S4</i>	c_{min}	$\max \left\{ \begin{array}{l} c_{min,b} = \phi = 20mm \\ c_{min,dur} = 25mm \\ 10mm \\ c_{min,tř} + \phi_{tř} = 33mm \end{array} \right\}$	33,00	mm
	Δc_{dev}	-	5,00	mm
	c_{nom}	$c_{min} + \Delta c_{dev}$	38,00	mm

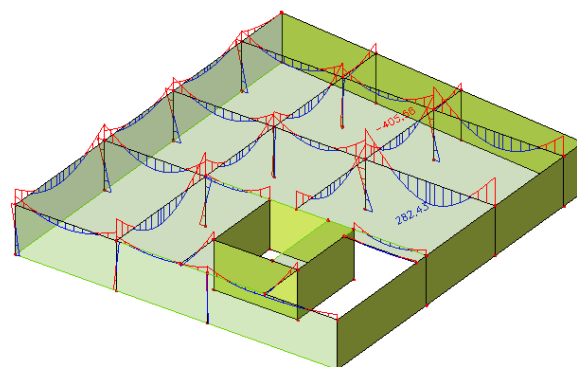
2.2.3 Vnitřní průvlaky

2.2.3.1 Návrhové vnitřní síly

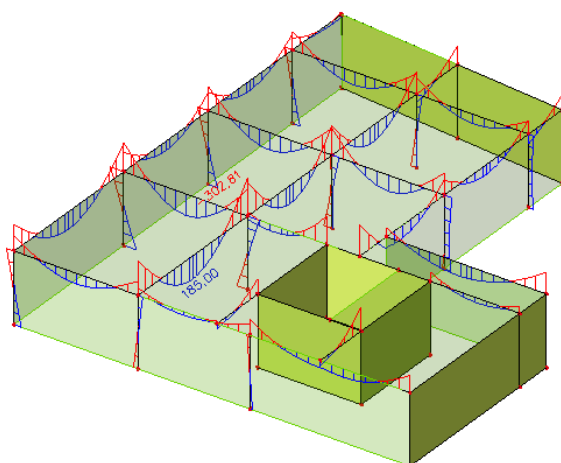
Ohybové momenty:



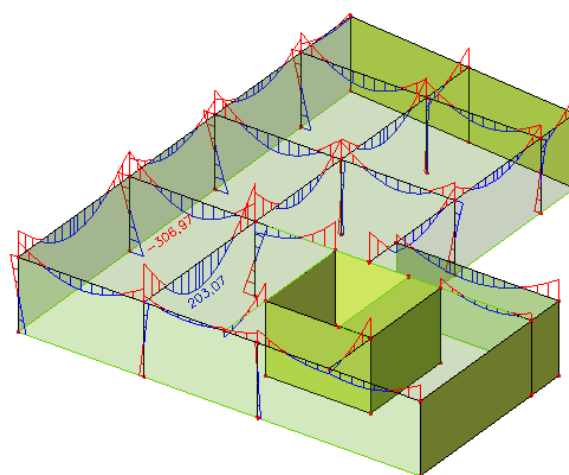
1.PP



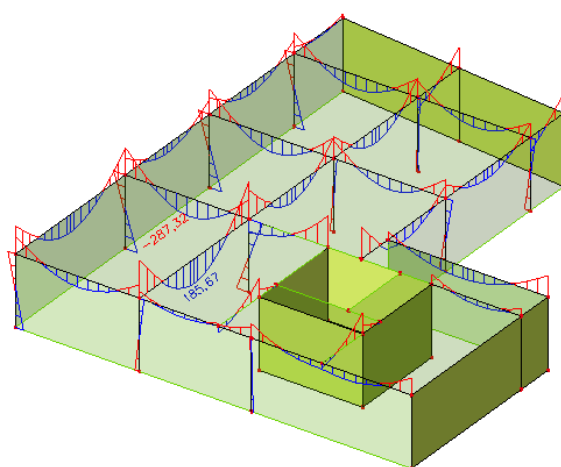
1.NP



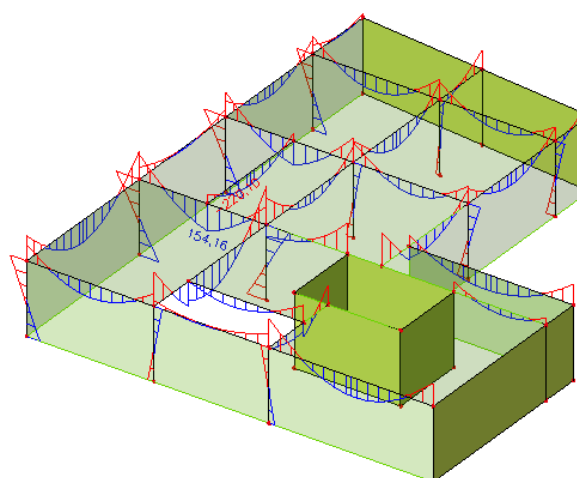
2.NP



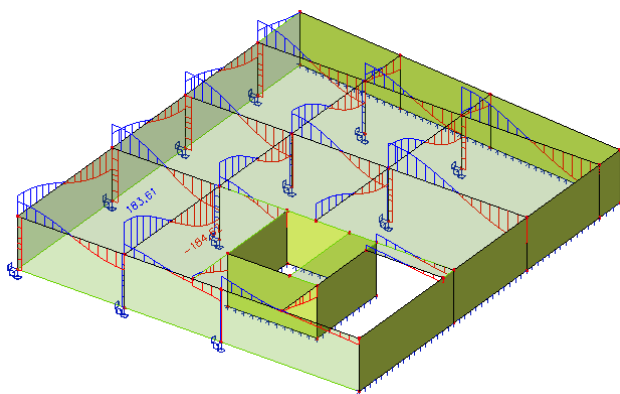
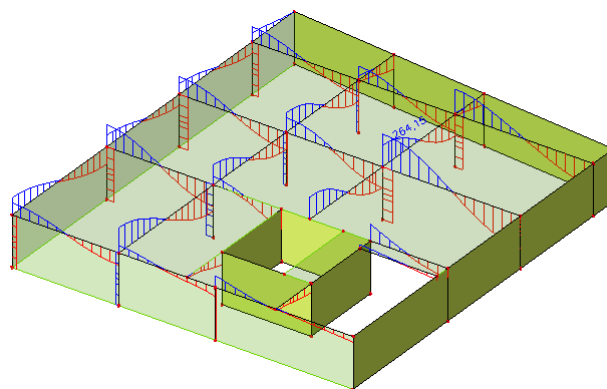
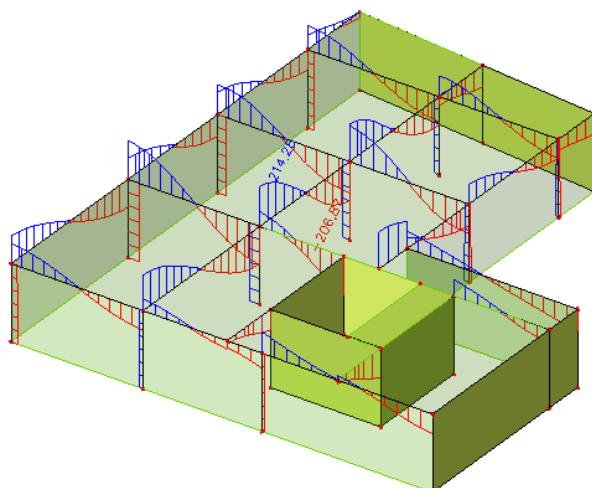
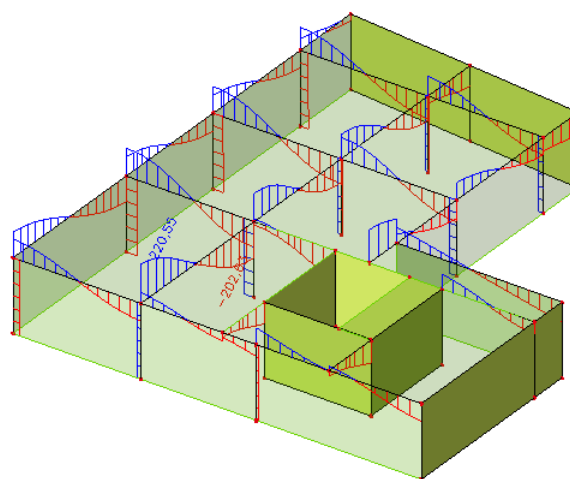
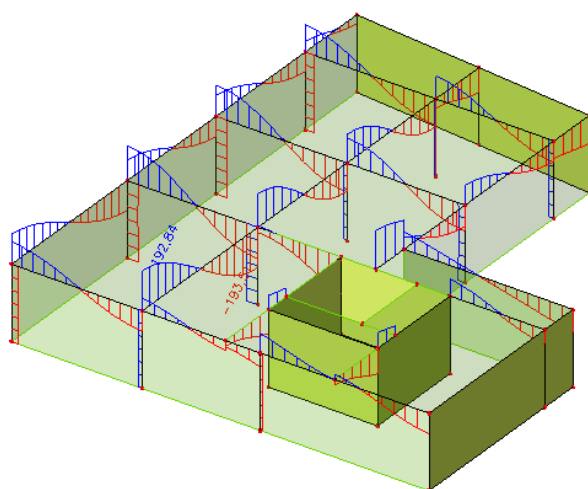
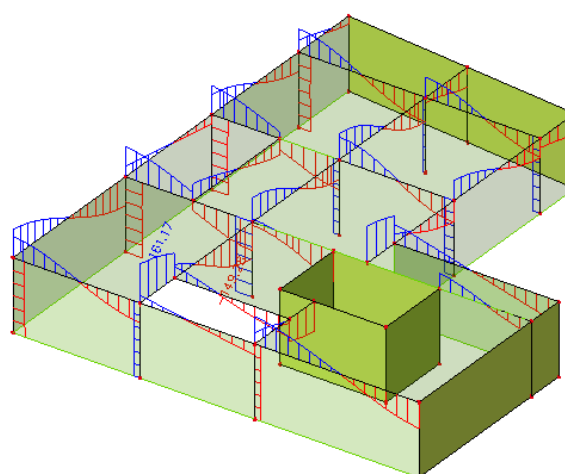
3.NP



4.NP



střecha

Posouvající síly:*1.PP**1.NP**2.NP**3.NP**4.NP**střecha*

2.2.3.2 Návrh a posouzení

Maximální hodnota momentů a posouvajících sil byla zjištěna na prvku P12/1. NP.

NÁVRH A POSOUZENÍ VNITŘNÍHO PRŮVLAKU				
<i>Položka</i>	<i>Označení</i>	<i>Výpočet</i>	<i>Hodnota</i>	<i>Jednotky</i>
Návrhové vnitřní síly	M_{Ed}^{+}	-	282,43	kNm
	M_{Ed}^{-}	-	405,56	kNm
	V_{Ed}	-	264,15	kN
Délka průvlaku	L	-	8000	mm
Výška průvlaku (s deskou)	h	$\left(\frac{1}{14} \sim \frac{1}{12}\right) \cdot L$	700	mm
Šířka podpory	b_w	-	450	mm
Spolupůsobící šířka desky	l	-	8000	mm
	l_0	$0,7 \cdot l$	5600	mm
	b_1	-	2800	mm
	b_2	-	2800	mm
	b	$b_1 + b_2 + b_w$	6050	mm
	$b_{eff,1}$	$0,2 \cdot b_1 + 0,1 \cdot l_0$	1120	mm
	$b_{eff,2}$	$0,2 \cdot b_2 + 0,1 \cdot l_0$	1120	mm
	-	$b_{eff,1} = 1120 \text{ mm} \leq 0,2 \cdot l_0 =$	1120	mm
	-	$b_{eff,2} = 1120 \text{ mm} \leq 0,2 \cdot l_0 =$	1120	mm
	b_{eff}	$b_{eff,1} + b_{eff,2} + b_w$	2690	mm
	b_{eff}	$b_{eff} = 2,69 \text{ m} \leq b = 6,0 \text{ m}$	VYHOVÍ	

KLADNÝ OHYBOVÝ MOMENT - VNITŘNÍ PRŮVLAK				
Průměr výztuže	ϕ	-	14	mm
Účinná výška průvlaku	d	$h - c_{nom,tř} - \phi_{tř} - \frac{\phi}{2}$	655	mm
Nutná plocha výztuže	$A_{s,req}$	$\frac{M_{Ed}^+}{0,9 \cdot d \cdot f_{yd}}$	1101,93	mm ²
Nutný počet prutů výztuže	n_{req}	$\frac{4}{\pi} \cdot \frac{A_{s,req}}{\phi^2}$	7,16	ks
Skutečný počet prutů výztuže	n	-	7,00	ks
Skutečná plocha výztuže	$A_{s,skut}$	$n \cdot \frac{\pi \cdot \phi^2}{4}$	1077,02	mm ²
Síla ve výztuži	F_s	$A_{s,skut} \cdot f_{yd}$	468,27	kN
Výška tlačené oblasti	x	$\frac{F_s}{\lambda \cdot \eta \cdot f_{cd} \cdot b_{eff}}$	10,88	mm
Moment na mezi únosnosti	M_{Rd}^+	$F_s \cdot (d_x - 0,4 \cdot x)$	304,68	kNm
$M_{Rd}^+ = 304,68 \text{ kNm} > M_{Ed}^+ = 282,43 \text{ kNm}$				
VYHOVÍ				

ZÁPORNÝ OHYBOVÝ MOMENT - VNITŘNÍ PRŮVLAK				
Průměr výztuže	ϕ	-	18	mm
Účinná výška průvlaku	d	$h - c_{nom,d} - 2 \cdot \phi_d - \frac{\phi}{2} - \phi - \phi_{tř}$	607	mm
Nutná plocha výztuže	$A_{s,req}$	$\frac{M_{Ed}^-}{0,9 \cdot d \cdot f_{yd}}$	1707,46	mm ²
Nutný počet prutů výztuže	n_{req}	$\frac{4}{\pi} \cdot \frac{A_{s,req}}{\phi^2}$	6,71	ks
Skutečný počet prutů výztuže	n	-	7,00	ks
Skutečná plocha výztuže	$A_{s,skut}$	$n \cdot \frac{\pi \cdot \phi^2}{4}$	1780,38	mm ²
Síla ve výztuži	F_s	$A_{s,skut} \cdot f_{yd}$	774,08	kN
Výška tlačené oblasti	x	$\frac{F_s}{\lambda \cdot \eta \cdot f_{cd} \cdot b}$	107,51	mm
Moment na mezi únosnosti	M_{Rd}^-	$F_s \cdot (d_x - 0,4 \cdot x)$	436,58	kNm
$M_{Rd}^- = 436,58 \text{ kNm} > M_{Ed}^- = 405,56 \text{ kNm}$				
VYHOVÍ				

KONSTRUKČNÍ ZÁSADY-KLADNÝ OHYBOVÝ MOMENT						
<i>Zásada</i>	<i>Výpočet</i>	-	-	-	<i>Jednotky</i>	<i>Posudek</i>
Omezení výšky tlacené oblasti	$\xi = \frac{x}{d} < \xi_{bal} = \frac{\varepsilon_{cu3}}{\varepsilon_{cu3} + \frac{f_{yd}}{E_s}}$	0,099	<	0,628	mm	VYHOVÍ
Minimální plocha výztuže	$A_{s,min} = \max \left(0,26 \cdot \frac{f_{ctm}}{f_{yk}} \cdot b_w \cdot d, 0,0013 \cdot b_w \cdot d \right) \leq A_{s,skut}$	444,483	\leq	1077,020	mm ²	VYHOVÍ
Maximální plocha výztuže	$A_{s,max} = 0,04 \cdot A_c \geq A_{s,skut}$	12600,000	\geq	1077,020	mm ²	VYHOVÍ
Maximální osová vzdálenost	$s_{max} = \max(2 \cdot h; 250mm) \geq s_{skut}$	250,000	\geq	60,000	mm	VYHOVÍ
Minimální světlá vzdálenost	$k_1 = 1,2; k_2 = 5; d_g = 16$ $s_{min} = \max(k_1 \cdot \phi; d_g + k_2; 20mm)$ $s_{min} \leq s_{skut}$	21,000	\leq	46,000	mm	VYHOVÍ
Kotevní délka	$l_{b,rqd} = \frac{\phi \cdot f_{yd}}{4 \cdot f_{bd}}$	507,246			mm	VYHOVÍ
	$l_{b,min} = \max(0,3 \cdot l_{b,rqd}; 10 \cdot \phi; 20mm)$ $l_{bd} = \alpha_1 \cdot \alpha_2 \cdot \alpha_3 \cdot \alpha_4 \cdot \alpha_5 \cdot l_{b,rqd}$ $l_{b,min} \leq l_{bd}$	152,174	\leq	510,000	mm	

KONSTRUKČNÍ ZÁSADY-ZÁPORNÝ OHYBOVÝ MOMENT						
<i>Zásada</i>	<i>Výpočet</i>	-	-	-	<i>Jednotky</i>	<i>Posudek</i>
Omezení výšky tlacené oblasti	$\xi = \frac{x}{d_x} < \xi_{bal} = \frac{\varepsilon_{cu3}}{\varepsilon_{cu3} + \frac{f_{yd}}{E_s}}$	0,174	<	0,628	mm	VYHOVÍ
Minimální plocha výztuže	$A_{s,min} = \max \left(0,26 \cdot \frac{f_{ctm}}{f_{yk}} \cdot b_w \cdot d_x, 0,0013 \cdot b_w \cdot d_x \right) \leq A_{s,skut}$	418,696	\leq	1679,791	mm ²	VYHOVÍ
Maximální plocha výztuže	$A_{s,max} = 0,04 \cdot A_c \geq A_{s,skut}$	12600,000	\geq	1679,791	mm ²	VYHOVÍ
Maximální osová vzdálenost	$s_{max} = \max(2 \cdot h; 250mm) \geq s_{skut}$	250,000	\geq	60,000	mm	VYHOVÍ
Minimální světlá vzdálenost	$k_1 = 1,2; k_2 = 5; d_g = 16$ $s_{min} = \max(k_1 \cdot \phi; d_g + k_2; 20mm)$ $s_{min} \leq s_{skut}$	21,600	\leq	42,000	mm	VYHOVÍ
Kotevní délka	$l_{b,rqd} = \frac{\phi \cdot f_{yd}}{4 \cdot f_{bd}}$	652,174			mm	VYHOVÍ
	$l_{b,min} = \max(0,3 \cdot l_{b,rqd}; 10 \cdot \phi; 20mm)$ $l_{bd} = \alpha_1 \cdot \alpha_2 \cdot \alpha_3 \cdot \alpha_4 \cdot \alpha_5 \cdot l_{b,rqd}$ $l_{b,min} \leq l_{bd}$	195,652	\leq	650,000	mm	

ÚNOSNOST VNITŘNÍHO PRŮVLAKU VE SMYKU				
<i>položka</i>	<i>značení</i>	<i>výpočet</i>	<i>hodnota</i>	<i>jednotka</i>
Součinitel smykové pevnosti	$C_{Rd,s}$	$\frac{0,18}{\gamma_c}$	0,12	-
Součinitel výšky průřezu	k	$1 + \sqrt{\frac{200}{d}} \leq 2$	1,57	-
Stupeň vyztužení taženou výztuží	ρ_1	$\frac{A_{sl}}{b \cdot d} \leq 0,02$	0,0057	-
Min. ekvivalent. smyková pevnost	V_{min}	$0,035 \cdot k^{2/3} \cdot \sqrt{f_{ck}}$	0,26	Mpa
Únosnost tažených diagonál	$V_{Rd,c}$	$C_{Rd,s} \cdot k \cdot (100 \cdot \rho_1 \cdot f_{ck})^{1/3} \cdot b_w \cdot d$	152,40	kN
Minimální smyková únosnost	$V_{Rd,c,min}$	$v_{min} \cdot b \cdot d$	81,55	kN
$V_{Rd,c} = 152,40 \text{ kN} > V_{Ed} = 264,15 \text{ kN}$ NEVYHOVÍ <i>Je nutné navrhnout smykovou výztuž</i>				

NÁVRH SMYKOVÉ VÝZTUŽE				
Dvojstřížné svislé třmínky				
Průměr výztuže	ϕ	-	8,00	mm
Účinná výška	d	$h - c_{nom,tř} - \frac{\phi_{tř}}{2}$	666,00	mm
Úhel sklonu tlakových diagonál	θ	-	45,00	°
Osová vzdálenost třmínků	s	-	140,00	mm
Součinitel stavu napětí	α_{cw}	-	1,00	-
Počet stříhů	n	-	2,00	-
Plocha smykové výztuže	A_{sw}	$n \cdot \frac{\pi \cdot \phi^2}{4}$	100,48	mm ²
Rameno sil	z	$0,9 \cdot d$	599,40	mm
součinitel zmenšení únosnosti	v_1	$0,6 \cdot \left(1 - \frac{f_{ck}}{250}\right)$	0,53	-
Smyková únosnost výztuže	$V_{Rd,s}$	$\frac{A_{sw}}{s_w} \cdot f_{ywd} \cdot z \cdot \cot \theta$	280,56	kN
Smyková únosnost diagonál	$V_{Rd,max}$	$\frac{\alpha_{cw} \cdot b_w \cdot z \cdot v_1 \cdot f_{cd}}{\cot \theta + \tan \theta}$	1356,36	kN
$V_{Rd} = 280,56 \text{ kN} \geq V_{Ed} = 264,15 \text{ kN}$ VYHOVÍ				

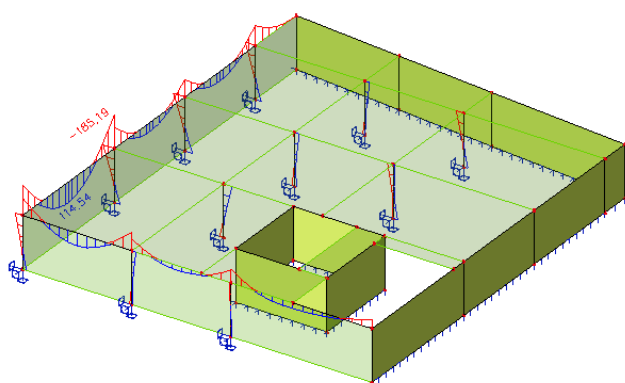
KONSTRUKČNÍ ZÁSADY-SMYKOVÁ VÝZTUŽ						
<i>Zásada</i>	<i>Výpočet</i>	-	-	-	<i>Jednotky</i>	<i>Posudek</i>
Maximální podélná osová vzdálenost třmínků	$s_{w,max} = \min\left(\frac{0,75 \cdot d}{400 \text{ mm}}\right) > s_t$	400,000	\geq	140,000	mm	VYHOVÍ
Max vzdálenost mezi větvelemi třmínků	$s_{t,max} = \min\left(\frac{0,75 \cdot d}{600 \text{ mm}}\right) > s_t$ $s_t = b_w - 2 \cdot c_{nom,tř} - \phi_w$	499,500	\geq	382,000	mm	VYHOVÍ
Stupeň smykového vyztužení	$\rho_{sw} = \frac{A_{sw}}{s \cdot b_w} \geq \rho_{sw,min}$ $\rho_{sw,min} = (0,08 \cdot \sqrt{f_{ck}}) \cdot f_{yk}$	0,0016	\geq	0,0009	-	VYHOVÍ

OMEZENÍ PRŮHYBU				
<i>položka</i>	<i>značení</i>	<i>výpočet</i>	<i>hodnota</i>	<i>jednotka</i>
Rozpětí pole	l_{eff}	-	8000	mm
Účinná výška průřezu	d	-	655,00	mm
Referenční stupeň vyztužení	ρ_0	$10^{-3} \cdot \sqrt{f_{ck}}$	0,0055	-
Požadovaný stupeň vyztužení	ρ	$\frac{A_{s,req}}{b \cdot d}$	0,0037	-
Součinitel nosného systému	K	-	1,3	-
Součinitel pro $l > 7m$	$l_{eff}/7$	$l_{eff}/7000$	1,14	-
Mezní poměr rozpětí/účinná výška	l_{eff}/d	l_{eff}/d_y	12,21	-
$\frac{l}{d} \cdot \frac{l_{eff}}{7} = 13,96 \leq K \cdot \left[11 + 1,5 \cdot \sqrt{f_{ck}} \cdot \frac{\rho_0}{\rho} + 3,2 \cdot \sqrt{f_{ck}} \cdot \left(\frac{\rho_0}{\rho} - 1 \right)^{\frac{3}{2}} \right] = 37,17$				
VYHOVÍ				

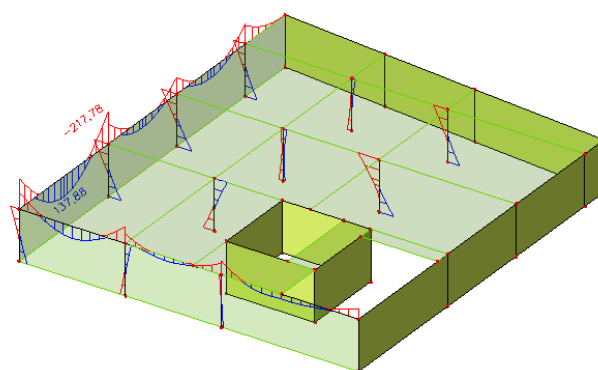
2.2.4 Krajiní průvlaky

2.2.4.1 Návrhové vnitřní síly

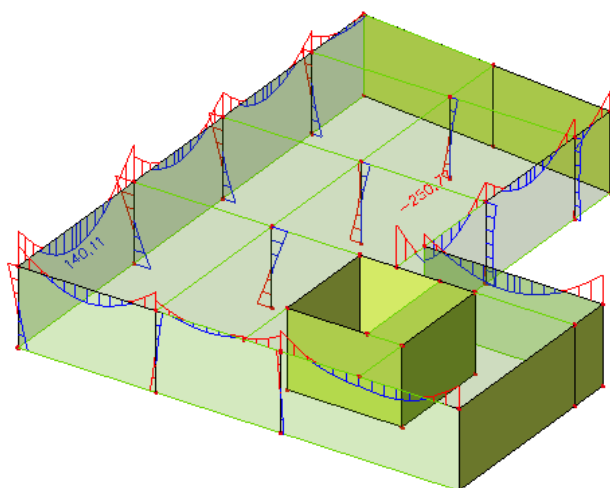
Ohybové momenty:



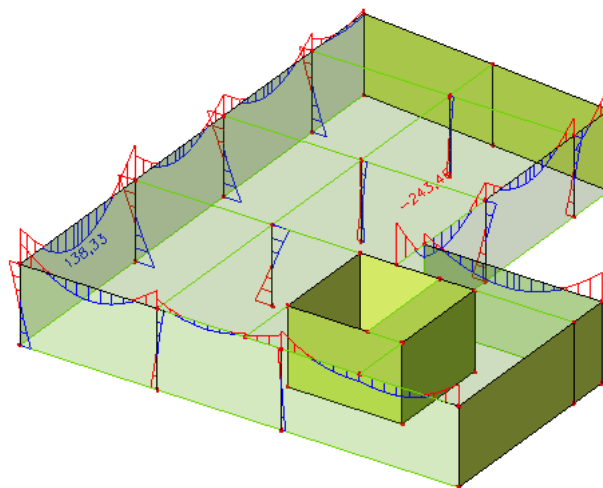
1.PP



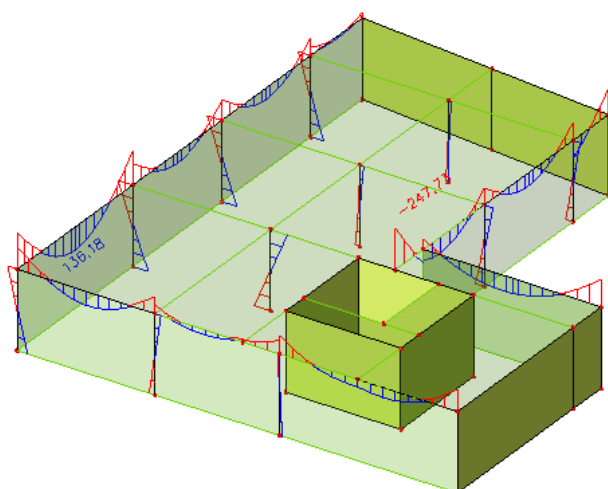
1.NP



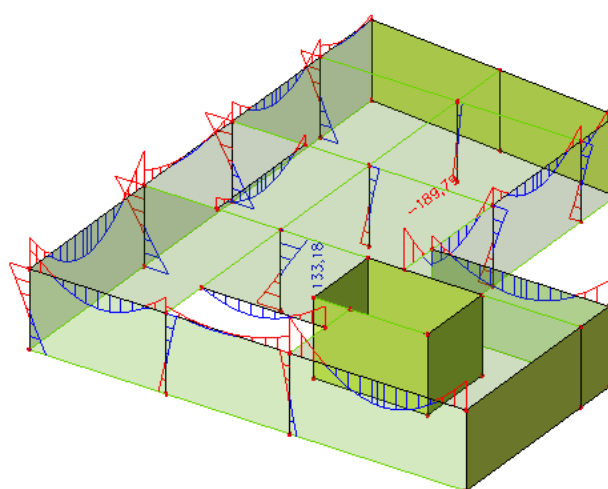
2.NP



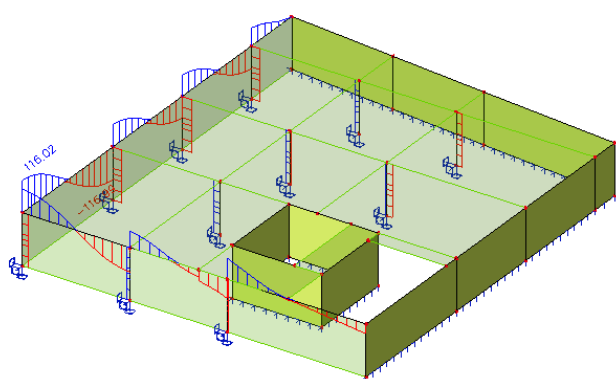
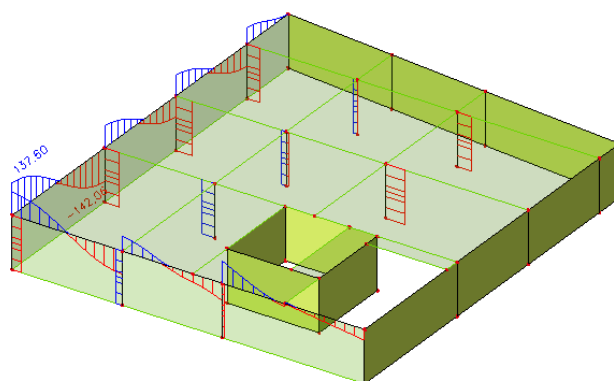
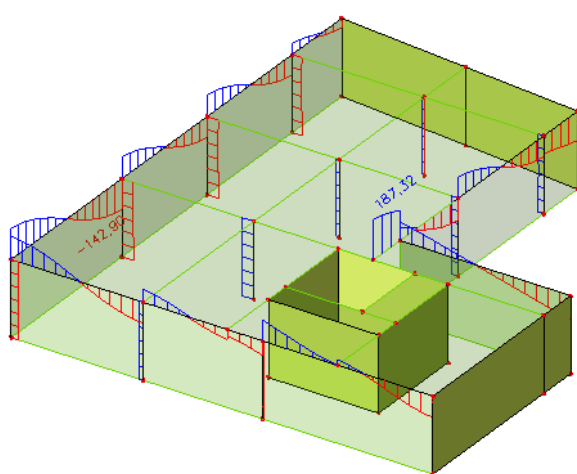
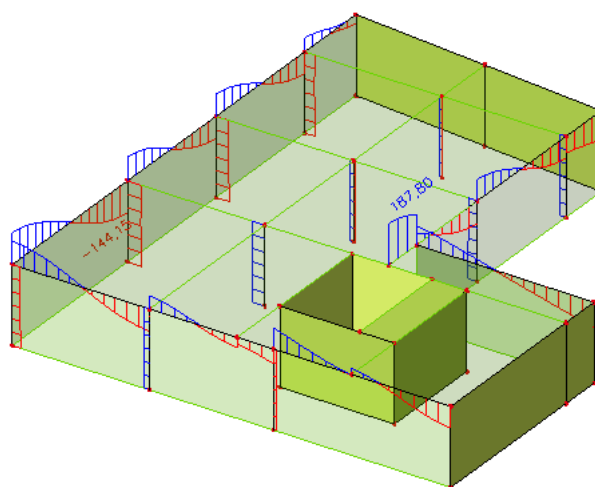
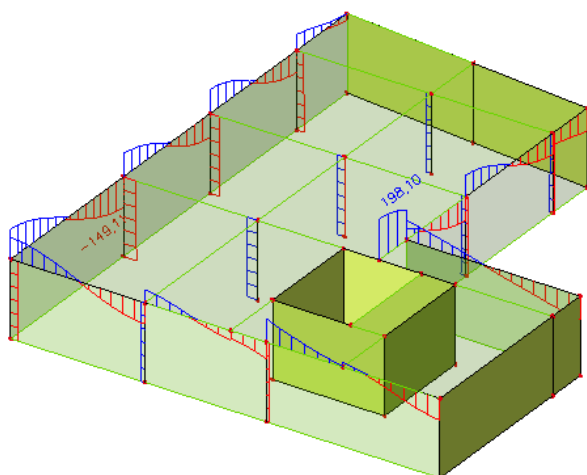
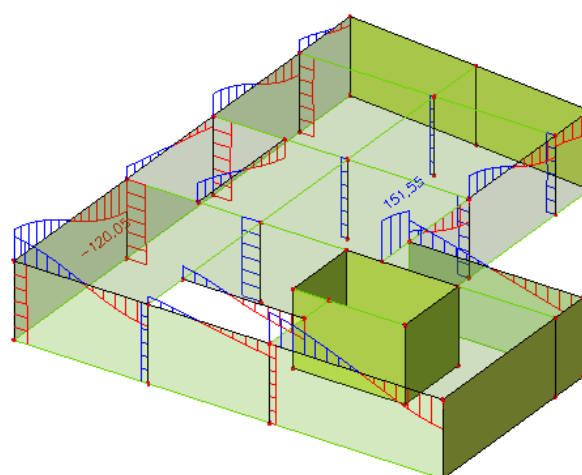
3.NP



4.NP



střecha

Posouvající síly:*1.PP**1.NP**2.NP**3.NP**4.NP**střecha*

2.2.4.2 Návrh a posouzení

Maximální hodnota kladného ohybového momentu byla zjištěna na prvku P14/2. NP, záporného momentu na P24/2. NP a posouvající síly P24/4. NP.

NÁVRH A POSOUZENÍ KRAJNÍHO PRŮVLAKU				
Položka	Označení	Výpočet	Hodnota	Jednotky
Návrhové vnitřní síly	M_{Ed}^+	-	140,11	kNm
	M_{Ed}^-	-	250,77	kNm
	V_{Ed}	-	198	kN
Délka průvlaku	L	-	7800	mm
Výška průvlaku (s deskou)	h	$\left(\frac{1}{14} \sim \frac{1}{12}\right) \cdot L$	700	mm
Šířka podpory	b_w	-	450	mm
Spolupůsobící šířka	l	-	7800	mm
	l_0	$0,7 \cdot l$	5460	mm
	b_1	-	2900	mm
	b	$b_1 + \frac{b_w}{2}$	3125	mm
	$b_{eff,1}$	$0,2 \cdot b_1 + 0,1 \cdot l_0$	1126	mm
	-	$b_{eff,1} = 1126 \text{ mm} \leq 0,2 \cdot l_0 =$	1092	mm
	-	$b_{eff,1} = 1092 \text{ mm}$		
	b_{eff}	$b_{eff,1} + b_w$	1542	mm
	b_{eff}	$b_{eff} = 1,542 \text{ m} \leq b = 3,1 \text{ m}$	VYHOVÍ	

KLADNÝ OHYBOVÝ MOMENT - KRAJNÍ PRŮVLAK				
Průměr výztuže	ϕ	-	14	mm
Účinná výška průvlaku	d	$h - c_{nom,tř} - \phi_{tř} - \frac{\phi}{2}$	655	mm
Nutná plocha výztuže	$A_{s,req}$	$\frac{M_{Ed}^+}{0,9 \cdot d \cdot f_{yd}}$	546,65	mm ²
Nutný počet prutů výztuže	n_{req}	$\frac{4}{\pi} \cdot \frac{A_{s,req}}{\phi^2}$	3,55	ks
Skutečný počet prutů výztuže	n	-	6,00	ks
Skutečná plocha výztuže	$A_{s,skut}$	$n \cdot \frac{\pi \cdot \phi^2}{4}$	923,16	mm ²
* minimální stupeň vyztužení pro malou seismicitu je 0,0029				
Síla ve výztuži	F_s	$A_{s,skut} \cdot f_{yd}$	401,37	kN
Výška tlačené oblasti	x	$\frac{F_s}{\lambda \cdot \eta \cdot f_{cd} \cdot b_{eff}}$	16,27	mm
Moment na mezi únosnosti	M_{Rd}^+	$F_s \cdot (d_x - 0,4 \cdot x)$	260,29	kNm
$M_{Rd}^+ = 260,29 \text{ kNm} > M_{Ed}^+ = 140,11 \text{ kNm}$				
VYHOVÍ				

ZÁPORNÝ OHYBOVÝ MOMENT - KRAJNÍ PRŮVLAK				
Průměr výztuže	ϕ		14	mm
Účinná výška průvlaku	d	$h - c_{nom,d} - 2 \cdot \phi_d - \frac{\phi}{2} - \phi - \phi_{tř}$	609	mm
Nutná plocha výztuže	$A_{s,req}$	$\frac{M_{Ed}^-}{0,9 \cdot d \cdot f_{yd}}$	1052,31	mm ²
Nutný počet prutů výztuže	n_{req}	$\frac{4}{\pi} \cdot \frac{A_{s,req}}{\phi^2}$	6,84	ks
Skutečný počet prutů výztuže	n	-	7,00	ks
Skutečná plocha výztuže	$A_{s,skut}$	$n \cdot \frac{\pi \cdot \phi^2}{4}$	1077,02	mm ²
Síla ve výztuži	F_s	$A_{s,skut} \cdot f_{yd}$	468,27	kN
Výška tlačené oblasti	x	$\frac{F_s}{\lambda \cdot \eta \cdot f_{cd} \cdot b}$	65,04	mm
Moment na mezi únosnosti	M_{Rd}^-	$F_s \cdot (d_x - 0,4 \cdot x)$	272,99	kNm
$M_{Rd}^- = 272,99 \text{ kNm} > M_{Ed}^- = 250,77 \text{ kNm}$				
VYHOVÍ				

KONSTRUKČNÍ ZÁSADY-KLADNÝ OHYBOVÝ MOMENT						
<i>Zásada</i>	<i>Výpočet</i>	-	-	-	<i>Jednotky</i>	<i>Posudek</i>
Omezení výšky tlacené oblasti	$\xi = \frac{x}{d} < \xi_{bal} = \frac{\varepsilon_{cu3}}{\varepsilon_{cu3} + \frac{f_{yd}}{E_s}}$	0,025	<	0,628	mm	VYHOVÍ
Minimální plocha výztuže	$A_{s,min} = \max\left(\frac{0,26 \cdot \frac{f_{ctm}}{f_{yk}} \cdot b_w \cdot d}{0,0013 \cdot b_w \cdot d}\right) \leq A_{s,skut}$	444,483	\leq	923,160	mm ²	VYHOVÍ
Maximální plocha výztuže	$A_{s,max} = 0,04 \cdot A_c \geq A_{s,skut}$	12600,000	\geq	923,160	mm ²	VYHOVÍ
Maximální osová vzdálenost	$s_{max} = \max(2 \cdot h; 250mm) \geq s_{skut}$	250,000	\geq	72,000	mm	VYHOVÍ
Minimální světla vzdálenost	$k_1 = 1,2; k_2 = 5; d_g = 16$ $s_{min} = \max(k_1 \cdot \phi; d_g + k_2 \cdot 20mm)$ $s_{min} \leq s_{skut}$	21,000	\leq	58,000	mm	VYHOVÍ
Kotevní délka	$l_{b,rqd} = \frac{\phi}{4} \cdot \frac{f_{yd}}{f_{bd}}$	507,246			mm	VYHOVÍ
	$l_{b,min} = \max(0,3 \cdot l_{b,rqd}; 10 \cdot \phi; 20mm)$					
	$l_{bd} = \alpha_1 \cdot \alpha_2 \cdot \alpha_3 \cdot \alpha_4 \cdot \alpha_5 \cdot l_{b,rqd}$ $l_{b,min} \leq l_{bd}$	152,174	\leq	510,000	mm	

KONSTRUKČNÍ ZÁSADY-ZÁPORNÝ OHYBOVÝ MOMENT						
<i>Zásada</i>	<i>Výpočet</i>	-	-	-	<i>Jednotky</i>	<i>Posudek</i>
Omezení výšky tlacené oblasti	$\xi = \frac{x}{d_x} < \xi_{bal} = \frac{\varepsilon_{cu3}}{\varepsilon_{cu3} + \frac{f_{yd}}{E_s}}$	0,105	<	0,628	mm	VYHOVÍ
Minimální plocha výztuže	$A_{s,min} = \max\left(\frac{0,26 \cdot \frac{f_{ctm}}{f_{yk}} \cdot b_w \cdot d_x}{0,0013 \cdot b_w \cdot d_x}\right) \leq A_{s,skut}$	420,053	\leq	1035,310	mm ²	VYHOVÍ
Maximální plocha výztuže	$A_{s,max} = 0,04 \cdot A_c \geq A_{s,skut}$	12600,000	\geq	1035,310	mm ²	VYHOVÍ
Maximální osová vzdálenost	$s_{max} = \max(2 \cdot h; 250mm) \geq s_{skut}$	250,000	\geq	60,000	mm	VYHOVÍ
Minimální světla vzdálenost	$k_1 = 1,2; k_2 = 5; d_g = 16$ $s_{min} = \max(k_1 \cdot \phi; d_g + k_2 \cdot 20mm)$ $s_{min} \leq s_{skut}$	21,000	\leq	46,000	mm	VYHOVÍ
Kotevní délka	$l_{b,rqd} = \frac{\phi}{4} \cdot \frac{f_{yd}}{f_{bd}}$	507,246			mm	VYHOVÍ
	$l_{b,min} = \max(0,3 \cdot l_{b,rqd}; 10 \cdot \phi; 20mm)$					
	$l_{bd} = \alpha_1 \cdot \alpha_2 \cdot \alpha_3 \cdot \alpha_4 \cdot \alpha_5 \cdot l_{b,rqd}$ $l_{b,min} \leq l_{bd}$	152,174	\leq	510,000	mm	

ÚNOSNOST KRAJNÍHO PRŮVLAKU VE SMYKU				
<i>položka</i>	<i>značení</i>	<i>výpočet</i>	<i>hodnota</i>	<i>jednotka</i>
Součinitel smykové pevnosti	$C_{Rd,s}$	$\frac{0,18}{\gamma_c}$	0,12	-
Součinitel výšky průřezu	k	$1 + \sqrt{\frac{200}{d}} \leq 2$	1,57	-
Stupeň vyztužení taženou výztuží	ρ_1	$\frac{A_{sl}}{b \cdot d} \leq 0,02$	0,0034	-
Min. ekvivalent. smyková pevnost	V_{min}	$0,035 \cdot k^{2/3} \cdot \sqrt{f_{ck}}$	0,26	Mpa
Únosnost tažených diagonál	$V_{Rd,c}$	$C_{Rd,s} \cdot k \cdot (100 \cdot \rho_1 \cdot f_{ck})^{1/3} \cdot b_w \cdot d$	129,20	kN
Minimální smyková únosnost	$V_{Rd,c,min}$	$v_{min} \cdot b \cdot d$	81,68	kN
<p>$V_{Rd,c} = 129,20 \text{ kN} > V_{Ed} = 198 \text{ kN}$</p> <p>NEVYHOVÍ</p> <p><i>Je nutné navrhnout smykovou výztuž</i></p>				

NÁVRH SMYKOVÉ VÝZTUŽE				
Dvojstržné svislé třmínky				
Průměr výztuže	ϕ	-	8,00	mm
Účinná výška	d	$h - c_{nom,tř} - \frac{\phi_{tř}}{2}$	666,00	mm
Úhel sklonu tlakových diagonál	θ	-	45,00	°
Osová vzdálenost třmínků	s	-	180,00	mm
Součinitel stavu napětí	α_{cw}	-	1,00	-
Počet stržů	n	-	2,00	-
Plocha smykové výztuže	A_{sw}	$n \cdot \frac{\pi \cdot \phi^2}{4}$	100,48	mm ²
Rameno sil	z	$0,9 \cdot d$	599,40	mm
součinitel zmenšení únosnosti	v_1	$0,6 \cdot \left(1 - \frac{f_{ck}}{250}\right)$	0,53	-
Smyková únosnost výztuže	$V_{Rd,s}$	$\frac{A_{sw}}{s_w} \cdot f_{ywd} \cdot z \cdot \cot \theta$	218,22	kN
Smyková únosnost diagonál	$V_{Rd,max}$	$\frac{\alpha_{cw} \cdot b_w \cdot z \cdot v_1 \cdot f_{cd}}{\cot \theta + \tan \theta}$	1356,36	kN
<p>$V_{Rd} = 218,22 \text{ kN} \geq V_{Ed} = 198 \text{ kN}$</p> <p>VYHOVÍ</p>				

KONSTRUKČNÍ ZÁSADY-SMYKOVÁ VÝZTUŽ						
<i>Zásada</i>	<i>Výpočet</i>	-	-	-	<i>Jednotky</i>	<i>Posudek</i>
Maximální podélná osová vzdálenost třmínků	$s_{w,max} = \min\left(\frac{0,75 \cdot d}{400 \text{ mm}}\right) > s_t$	400,000	\geq	180,000	mm	VYHOVÍ
Max vzdálenost mezi větvemi třmínků	$s_{t,max} = \min\left(\frac{0,75 \cdot d}{600 \text{ mm}}\right) > s_t$ $s_t = b_w - 2 \cdot c_{nom,tř} - \phi_w$	499,500	\geq	382,000	mm	VYHOVÍ
Stupeň smykového vyztužení	$\rho_{sw} = \frac{A_{sw}}{s \cdot b_w} \geq \rho_{sw,min}$ $\rho_{sw,min} = (0,08 \cdot \sqrt{f_{ck}}) \cdot f_{yk}$	0,0012	\geq	0,0009	-	VYHOVÍ

OMEZENÍ PRŮHYBU				
<i>položka</i>	<i>značení</i>	<i>výpočet</i>	<i>hodnota</i>	<i>jednotka</i>
Rozpětí pole	l_{eff}	-	7800	mm
Účinná výška průřezu	d	-	656,00	mm
Referenční stupeň vyztužení	ρ_0	$10^{-3} \cdot \sqrt{f_{ck}}$	0,0055	-
Požadovaný stupeň vyztužení	ρ	$\frac{A_{s,req}}{b \cdot d}$	0,0018	-
Součinitel nosného systému	K	-	1,3	-
Součinitel pro $l > 7m$	$l_{eff}/7$	$l_{eff}/7000$	1,11	-
Mezní poměr rozpětí/účinná výška	l_{eff}/d	l_{eff}/d_y	11,89	-
$\frac{l}{d} \cdot \frac{l_{eff}}{7} = 13,25 \leq K \cdot \left[11 + 1,5 \cdot \sqrt{f_{ck}} \cdot \frac{\rho_0}{\rho} + 3,2 \cdot \sqrt{f_{ck}} \cdot \left(\frac{\rho_0}{\rho} - 1 \right)^{\frac{3}{2}} \right] = 108,57$				
VYHOVÍ				

2.3 Sloupy

2.3.1 Zatížení

2.3.1.1 zatížení stálá a zatížení vlastní tíhou

Zatížení stálá a zatížení vlastní tíhou jsou dány dle [1]. Všechna zatížení přenášející se na průvlaky jsou vypočítána v kapitole 2.1 Desky.

2.3.1.2 zatížení užité

Užitná zatížení přenášející se na sloupy z desek jsou uvedena v kapitole 2.1 Desky. Zatížení větrem na stěny je uvedeno v kapitole 2.3 Průvlaky.

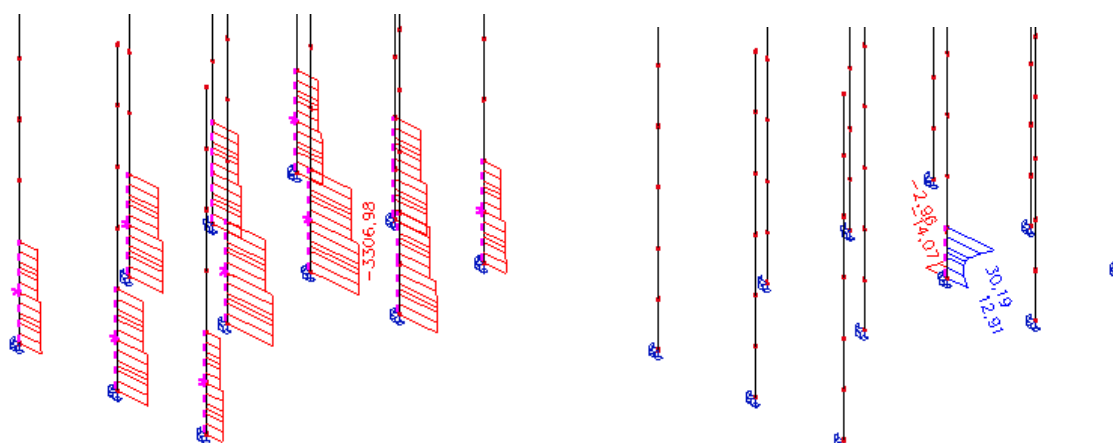
2.3.2 Základní charakteristiky a výpočet krytí

ZÁKLADNÍ CHARAKTERISTIKY				
<i>položka</i>	<i>značení</i>	<i>výpočet</i>	<i>hodnota</i>	<i>jednotka</i>
Třída betonu - C30/37	f_{ck}	-	30,00	Mpa
	γ_c	-	1,50	-
	ε_{c2}	-	0,0020	-
	ε_{cu3}	-	0,0035	-
	E_{cm}	-	33,00	GPa
	f_{cd}	$\alpha_{cc} \cdot \frac{f_{ck}}{\gamma_c}$	20,00	Mpa
	$f_{ctk;0,05}$	-	2,00	Mpa
	f_{ctd}	$\frac{f_{ctk;0,05}}{\gamma_c}$	1,33	Mpa
	f_{bd}	$2,25 \cdot \eta_1 \cdot \eta_2 \cdot f_{ctd}$	3,00	Mpa
	f_{ctm}	-	2,90	Mpa
	ε_{yd}	$\frac{f_{yd}}{E_s}$	0,0021	-
	$\xi_{bal,1}$	$\frac{\varepsilon_{cu3}}{\varepsilon_{cu3} + \varepsilon_{yd}}$	0,63	-
	$\xi_{bal,2}$	$\frac{\varepsilon_{cu3}}{\varepsilon_{cu3} - \varepsilon_{yd}}$	2,45	-
Třída oceli - B500B	f_{yk}	-	500,00	MPa
	γ_s	-	1,15	-
	E_s	-	210,00	GPa
	f_{yd}	$\frac{f_{yk}}{\gamma_s}$	434,78	Mpa

VÝPOČET KRYTÍ				
Krytí výztuže - třmínky	$c_{min,tř}$	$\max \begin{cases} c_{min,b} = \phi = 8mm \\ c_{min,dur} = 25mm \\ 10mm \end{cases}$	25,00	mm
stupeň prostředí XC3	$\Delta c_{dev,tř}$	-	5,00	mm
konstrukční třída S4	$c_{nom,tř}$	$c_{min} + \Delta c_{dev}$	30,00	mm
Krytí výztuže - hlavní výztuž	c_{min}	$\max \begin{cases} c_{min,b} = \phi = 20mm \\ c_{min,dur} = 25mm \\ 10mm \\ c_{min,tř} + \phi_{tř} = 33mm \end{cases}$	33,00	mm
stupeň prostředí XC3	Δc_{dev}	-	5,00	mm
konstrukční třída S4	c_{nom}	$c_{min} + \Delta c_{dev}$	38,00	mm

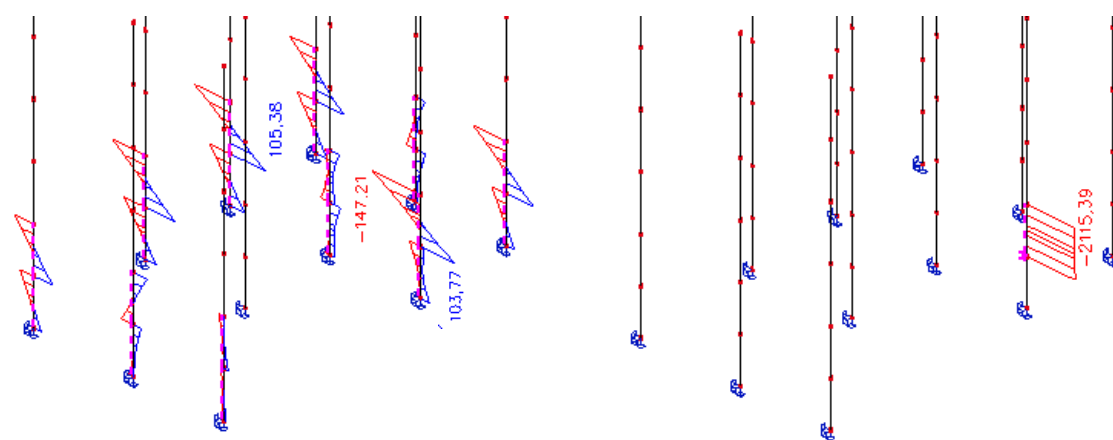
2.3.3 Sloupy suterén

2.3.3.1 Návrhové vnitřní síly



maximální normálová síla

příslušný ohybový moment



maximální ohybový moment

příslušná normálová síla

2.3.3.2 Návrh a posouzení

Maximální hodnota momentů byla zjištěna na prvku C3/1. PP a maximální hodnota normálové síly na prvku B3/2. PP.

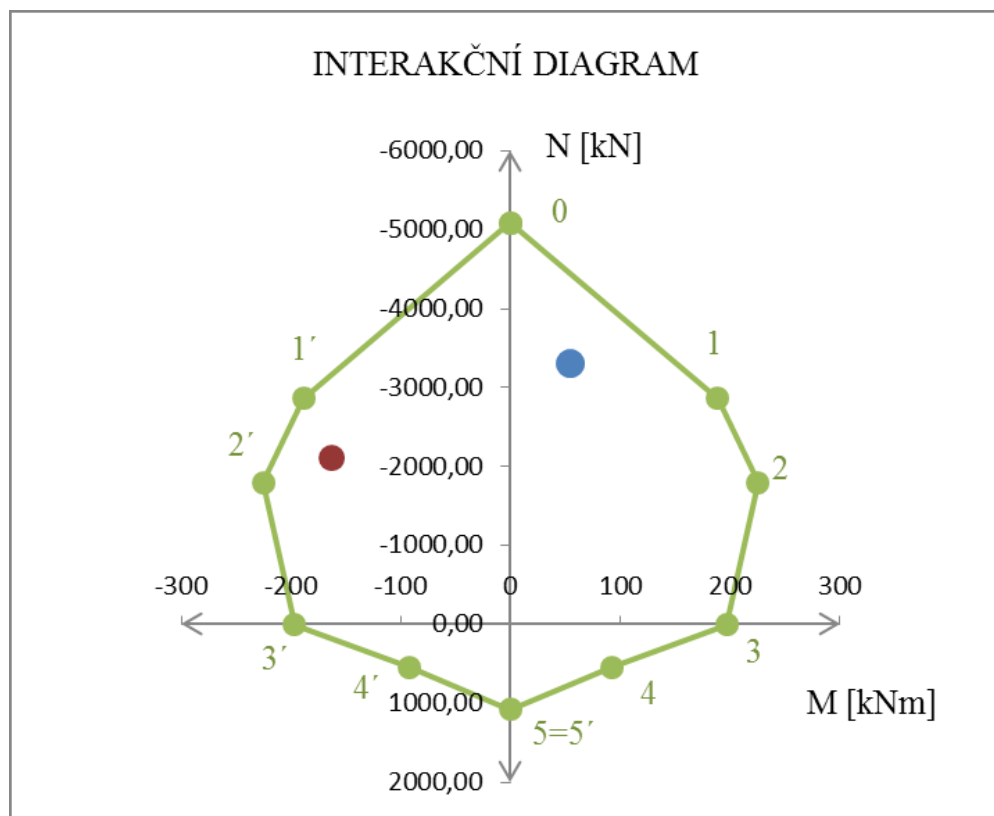
NÁVRH A POSOUZENÍ SLOUPU V SUTERÉNU				
Položka	Označení	Výpočet	Hodnota	Jednotky
Rozhodující vnitřní síly	M_{max}	-	-147,21	kNm
	$N_{přisl}$	-	-2115,39	kN
	N_{max}	-	-3306,98	kN
	$M_{přisl}$	-	30,19	kNm
Šířka sloupu	b	-	450	mm
Hloubka sloupu	h	-	450	mm
Konstrukční výška	l	-	2900	mm
Průměr hlavní nosné výztuže	ϕ_s	-	28	mm
Počet sloupů $A_{s1}=A_{s2}$	n	-	2	mm
Průměr třmínků	$\phi_{tř}$	-	8	mm
Vzdálenost nosné výztuže od kraje sloupů	d_1	$h - c_{nom} - \frac{\phi_s}{2}$	398	mm
	d_2	$c_{nom} + \frac{\phi_s}{2}$	52	mm
Rameno vnitřních sil od středu sloupu	z	$\frac{h}{2} - d_2$	173	mm
Plocha betonu	A_c	$b \cdot h$	202500	mm ²
Plocha výztuže	$A_{s1}=A_{s2}$	$n \cdot \frac{\pi \cdot \phi^2}{4}$	1230,88	mm ²
Síla ve výztuži	$F_{s1}=F_{s2}$	$A_{s(1/2)} \cdot f_{yd}$	535,17	kN
Podmínka	-	$\sum (A_{s1} + A_{s2}) \cdot f_{yd}$	1070,33	kN
		$0,1 \cdot N_{Ed}$	330,70	kN
		$\sum (A_{s1} + A_{s2}) \cdot f_{yd} \geq 0,1 \cdot N_{Ed}$	VYHOVÍ	

OVĚŘENÍ ŠTÍHLOSTI SLOUPU V SUTERÉNU - MAX NORMÁLOVÁ SÍLA				
<i>Položka</i>	<i>Označení</i>	<i>Výpočet</i>	<i>Hodnota</i>	<i>Jednotky</i>
Limitní štíhlost	ω	$\frac{A_s \cdot f_{yd}}{A_c \cdot f_{cd}}$	0,26	-
	r_m	$\frac{M_{01}}{M_{02}}$	0,43	-
	A	(konzervativně)	0,7	-
	B	$\sqrt{1 + 2 \cdot \omega}$	1,24	-
	C	$1,7 - r_m$	1,27	-
	n	$\frac{N_{Ed}}{A_c \cdot f_{cd}}$	0,82	-
	λ_{lim}	$\frac{20 \cdot A \cdot B \cdot C}{\sqrt{n}}$	24,37	-
Skutečná štíhlost	l	-	2,9	m
	l_0	$1,0 \cdot l$	2,9	m
	I	$\frac{b^4}{12}$	0,003	m ⁴
	i	$\sqrt{\frac{I}{A}}$	0,13	m
	λ	$\frac{l_0}{i}$	22,32	-
$\lambda = 22,32 < \lambda_{lim} = 24,37$ VYHOVÍ <i>účinky druhého řádu je možno zanedbat</i>				

OVĚŘENÍ ŠTÍHLOSTI SLOUPU V SUTERÉNU - MAX OHYBOVÝ MOMENT				
<i>Položka</i>	<i>Označení</i>	<i>Výpočet</i>	<i>Hodnota</i>	<i>Jednotky</i>
Limitní štíhlost	ω	$\frac{A_s \cdot f_{yd}}{A_c \cdot f_{cd}}$	0,26	-
	r_m	$\frac{M_{01}}{M_{02}}$	0,70	-
	A	(konzervativně)	0,7	-
	B	$\sqrt{1 + 2 \cdot \omega}$	1,24	-
	C	$1,7 - r_m$	1,00	-
	n	$\frac{N_{Ed}}{A_c \cdot f_{cd}}$	0,52	-
	λ_{lim}	$\frac{20 \cdot A \cdot B \cdot C}{\sqrt{n}}$	23,83	-
Skutečná štíhlost	l	-	2,9	m
	l_0	$1,0 \cdot l$	2,9	m
	I	$\frac{b^4}{12}$	0,003	m ⁴
	i	$\sqrt{\frac{I}{A}}$	0,13	m
	λ	$\frac{l_0}{i}$	22,32	-
$\lambda = 22,32 < \lambda_{lim} = 23,83$ VYHOVÍ <i>účinky druhého řádu je možno zanedbat</i>				

ZVĚTŠENÉ NÁVRHOVÉ OHYBOVÉ MOMENTY				
<i>Položka</i>	<i>Označení</i>	<i>Výpočet</i>	<i>Hodnota</i>	<i>Jednotky</i>
Původní moment	$M_{Ed, přis.}$	-	30,19	kNm
Původní moment	$M_{Ed, max}$	-	-147,21	kNm
Náhodná excentricita	e_i	$\frac{l_0}{400}$	0,007	m
Zvětšený moment	$M_{Ed, max}$	$M_{max} + e_i \cdot N_{přis}$	-162,55	kNm
Normálová síla	$N_{Ed, přis.}$	-	-2115,39	kNm
Zvětšený moment	$M_{Ed, přis.}$	$M_{přis} + e_i \cdot N_{max}$	54,17	kNm
Normálová síla	$N_{Ed, max}$	-	-3306,98	kNm

BODY INTERAKČNÍHO DIAGRAMU - SLOUP SUTERÉN				
<i>Bod</i>	<i>Označení</i>	<i>Výpočet</i>	<i>Hodnota</i>	<i>Jednotky</i>
-	λ	-	0,8	-
-	η	-	1	-
Bod 0	σ_s	$\varepsilon_{c2} \cdot E_s < f_{yd}$	420,00	Mpa
	$N_{Rd,0}$	$-(b \cdot h \cdot \eta \cdot f_{cd} + A_{s1} \cdot \sigma_s + A_{s2} \cdot \sigma_s)$	-5083,94	kN
	$M_{Rd,0}$	$A_{s2} \cdot \sigma_s \cdot z_2 - A_{s1} \cdot \sigma_s \cdot z_1$	0	kNm
Bod 1	$N_{Rd,1}$	$-(\lambda \cdot b \cdot d_1 \cdot \eta \cdot f_{cd} + F_{s2})$	-2866,14	kN
	$M_{Rd,1}$	$\lambda \cdot b \cdot d \cdot \eta \cdot f_{cd} \cdot 0,5 \cdot (h - \lambda \cdot d) + F_{s2} \cdot z_2$	188,65	kNm
Bod 2	$N_{Rd,bal}$	$-(\lambda \cdot \xi_{bal,1} \cdot b \cdot d \cdot \eta \cdot f_{cd} + \Delta F_s)$	-1800,52	kN
	$M_{Rd,bal}$	$\lambda \cdot \xi_{bal,1} \cdot b \cdot d \cdot \eta \cdot f_{cd} \cdot 0,5 \cdot (h - \xi_{bal,1} \cdot \lambda \cdot d) + F_{s1} \cdot z_1 + F_{s2} \cdot z_2$	225,20	kNm
Bod 3	$N_{Rd,3}$	-	0,00	kN
	x	$\frac{F_{s1}}{\lambda \cdot b \cdot \eta \cdot f_{cd}}$	0,07	m
	$M_{Rd,3}$	$F_{s1} \cdot (d - 0,4 \cdot x)$	197,08	kNm
Bod 4	$N_{Rdt,bal}$	F_{s1}	535,17	kN
	$M_{Rdt,bal}$	$F_{s1} \cdot z_1$	92,58	kNm
Bod 5	$N_{Rdt,5}$	$F_{s1} + F_{s2}$	1070,33	kN
	$M_{Rdt,5}$	$F_{s1} \cdot z_1 - F_{s2} \cdot z_2$	0,00	kNm



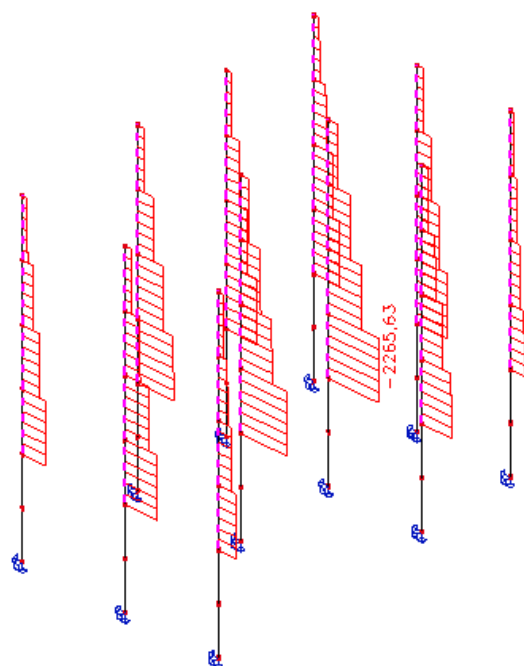
	M	N	značení	posudek
M _{max}	-162,55	-2115,4		VYHOVÍ
N _{max}	54,17	-3307		VYHOVÍ

KONSTRUKČNÍ ZÁSADY-HLAVNÍ PODÉLNÁ VÝZTUŽ						
<i>Zásada</i>	<i>Výpočet</i>	-	-	-	<i>Jednotky</i>	<i>Posudek</i>
Využití tažené výztuže	$\xi = \frac{x}{d_1} < \xi_{bal} = \frac{\varepsilon_{cu3}}{\varepsilon_{cu3} + \frac{f_{yd}}{E_s}}$	0,1868	<	0,628	mm	VYHOVÍ
Využití tláčené výztuže	$\xi = \frac{x}{d_2} > \xi_{bal} = \frac{\varepsilon_{cu3}}{\varepsilon_{cu3} + \frac{f_{yd}}{E_s}}$	1,429	>	0,628	mm	VYHOVÍ
Konstrukční výztuž - malá seismičita 4xØ14	$A_{s,k} = 4 \cdot \frac{\pi \cdot \varnothing^2}{4}$	615,440	-	-	mm ²	-
Minimální plocha výztuže	$A_{s,min} = \max\left(0,1 \cdot \frac{N_{Ed}}{f_{yd}}, 0,002 \cdot A_c\right) \leq A_{s,skut}$	405,000	≤	3077,200	mm ²	VYHOVÍ
Maximální plocha výztuže	$A_{s,max} = 0,04 \cdot A_c \geq A_{s,skut}$	8100,000	≥	3077,200	mm ²	VYHOVÍ
Maximální osová vzdálenost	$s_{max} = 200 \text{ mm} \geq s_{skut}$	200,000	≥	173,000	mm	VYHOVÍ
Minimální světlá vzdálenost	$k_1 = 1,2; k_2 = 5; d_g = 16$ $s_{min} = \max(k_1 \cdot \phi; d_g + k_2; 20\text{mm})$ $s_{min} \leq s_{skut}$	33,600	≤	356,000	mm	VYHOVÍ
Kotevní délka	$l_{b,rqd} = \frac{\phi \cdot f_{yd}}{4 \cdot f_{bd}}$	1014,493			mm	VYHOVÍ
	$l_{bd} = \alpha_1 \cdot \alpha_2 \cdot \alpha_3 \cdot \alpha_4 \cdot \alpha_5 \cdot l_{b,rqd}$ $l_{b,min} = \max(0,3 \cdot l_{b,rqd}; 10 \cdot \phi; 20\text{mm})$ $l_{b,min} \leq l_{bd}$	304,348	≤	1010,000	mm	

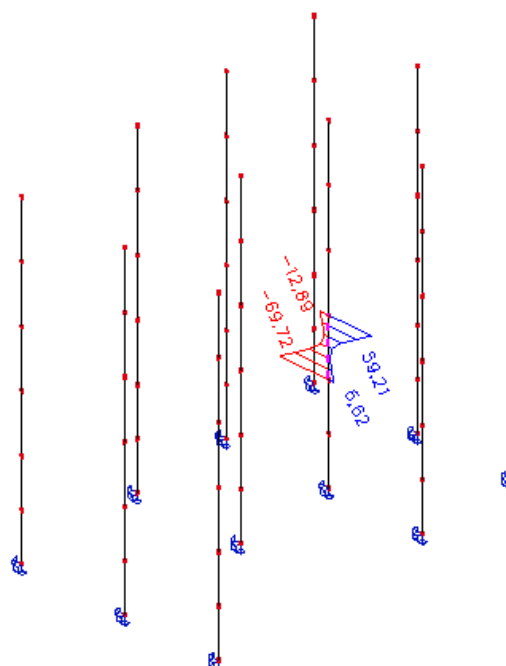
KONSTRUKČNÍ ZÁSADY-PŘÍČNÁ VÝZTUŽ - TŘMÍNKY						
<i>Zásada</i>	<i>Výpočet</i>	-	-	-	<i>Jednotky</i>	<i>Posudek</i>
Minimální profil třmínku	$\phi_{sw,min} = \max\left(6 \text{ mm}; \frac{\phi}{4}\right)$	7,0000	<	8,000	mm	VYHOVÍ
Maximální osová vzdálenost	$s_{max} = \min(20 \cdot \phi; h; b; 400\text{mm})$	450,000	>	400,000	mm	VYHOVÍ
Osová vzdálenost nad/pod deskou	$\min(0,6 \cdot s_{max}; 175 \text{ mm})$	175,000	≤	175,000	mm ²	VYHOVÍ

2.3.4 Sloupy nadzemních podlaží

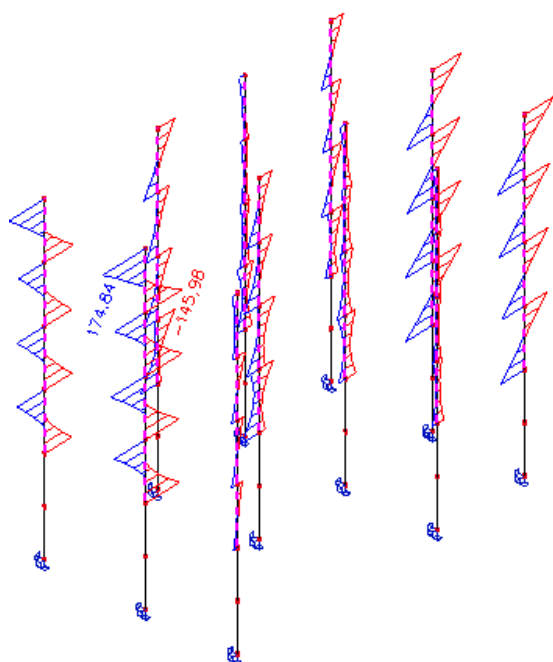
2.3.4.1 Návrhové vnitřní síly



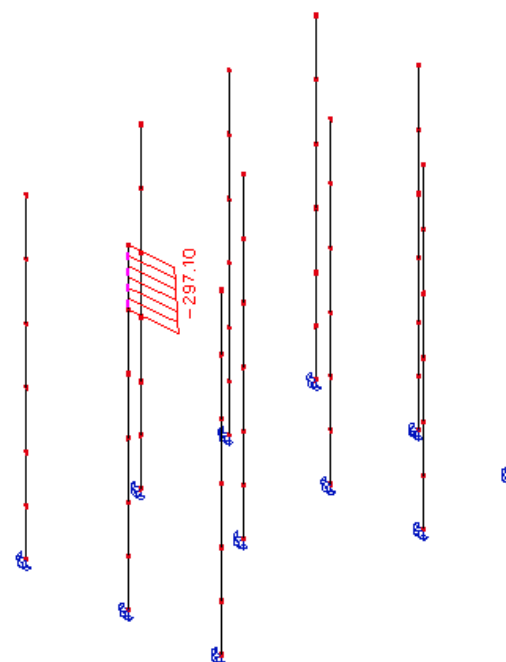
maximální normálová síla



příslušný ohybový moment



maximální ohybový moment



příslušná normálová síla

2.3.4.2 Návrh a posouzení

Maximální hodnota momentů byla zjištěna na prvku B1/4. NP a maximální hodnota normálové síly na prvku B3/1. NP.

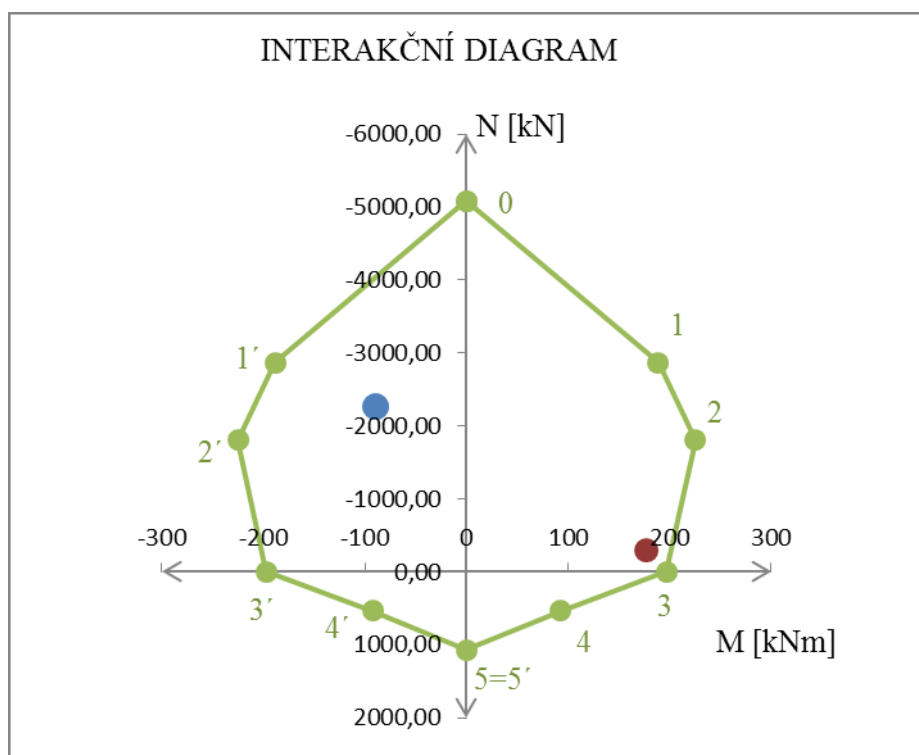
NÁVRH A POSOUZENÍ SLOUPU V NP				
Položka	Označení	Výpočet	Hodnota	Jednotky
Rozhodující vnitřní síly	M_{max}	-	174,84	kNm
	$N_{přisl}$	-	-297,1	kN
	N_{max}	-	-2265,63	kN
	$M_{přisl}$	-	-69,72	kNm
Šířka sloupu	b	-	450	mm
Hloubka sloupu	h	-	450	mm
Konstrukční výška	l	-	3480	mm
Průměr hlavní nosné výztuže	ϕ_s	-	28	mm
Počet sloupů $A_{s1}=A_{s2}$	n	-	2	mm
Průměr třmínků	$\phi_{tř}$	-	8	mm
Vzdálenost nosné výztuže od kraje sloupů	d_1	$h - c_{nom} - \frac{\phi_s}{2}$	398	mm
	d_2	$c_{nom} + \frac{\phi_s}{2}$	52	mm
Rameno vnitřních sil od středu sloupu	z	$\frac{h}{2} - d_2$	173	mm
Plocha betonu	A_c	$b \cdot h$	202500	mm ²
Plocha výztuže	$A_{s1}=A_{s2}$	$n \cdot \frac{\pi \cdot \phi^2}{4}$	1230,88	mm ²
Síla ve výztuži	$F_{s1}=F_{s2}$	$A_{s(1/2)} \cdot f_{yd}$	535,17	kN
Podmínka	-	$\sum (A_{s1} + A_{s2}) \cdot f_{yd}$	1070,33	kN
		$0,1 \cdot N_{Ed}$	226,56	kN
		$\sum (A_{s1} + A_{s2}) \cdot f_{yd} \geq 0,1 \cdot N_{Ed}$	VYHOVÍ	

OVĚŘENÍ ŠTÍHLOSTI SLOUPU V NP - MAX NORMÁLOVÁ SÍLA				
<i>Položka</i>	<i>Označení</i>	<i>Výpočet</i>	<i>Hodnota</i>	<i>Jednotky</i>
Limitní štíhlost	ω	$\frac{A_s \cdot f_{yd}}{A_c \cdot f_{cd}}$	0,26	-
	r_m	$\frac{M_{01}}{M_{02}}$	0,18	-
	A	(konzervativně)	0,7	-
	B	$\sqrt{1 + 2 \cdot \omega}$	1,24	-
	C	$1,7 - r_m$	1,52	-
	n	$\frac{N_{Ed}}{A_c \cdot f_{cd}}$	0,56	-
	λ_{lim}	$\frac{20 \cdot A \cdot B \cdot C}{\sqrt{n}}$	35,06	-
Skutečná štíhlost	l	-	3,48	m
	l_0	$1,0 \cdot l$	3,48	m
	I	$\frac{b^4}{12}$	0,003	m ⁴
	i	$\sqrt{\frac{I}{A}}$	0,13	m
	λ	$\frac{l_0}{i}$	26,79	-
$\lambda = 26,79 < \lambda_{lim} = 35,06$ VYHOVÍ <i>účinky druhého řádu je možno zanedbat</i>				

OVĚŘENÍ ŠTÍHLOSTI SLOUPU V NP - MAX OHYBOVÝ MOMENT				
Položka	Označení	Výpočet	Hodnota	Jednotky
Limitní štíhlost	ω	$\frac{A_s \cdot f_{yd}}{A_c \cdot f_{cd}}$	0,26	-
	r_m	$\frac{M_{01}}{M_{02}}$	0,83	-
	A	(konzervativně)	0,7	-
	B	$\sqrt{1 + 2 \cdot \omega}$	1,24	-
	C	$1,7 - r_m$	0,87	-
	n	$\frac{N_{Ed}}{A_c \cdot f_{cd}}$	0,07	-
	λ_{lim}	$\frac{20 \cdot A \cdot B \cdot C}{\sqrt{n}}$	55,28	-
Skutečná štíhlost	l	-	3,48	m
	l_0	$1,0 \cdot l$	3,48	m
	I	$\frac{b^4}{12}$	0,003	m ⁴
	i	$\sqrt{\frac{I}{A}}$	0,13	m
	λ	$\frac{l_0}{i}$	26,79	-
$\lambda = 26,79 < \lambda_{lim} = 55,28$ VYHOVÍ <i>účinky druhého řádu je možno zanedbat</i>				

ZVĚTŠENÉ NÁVRHOVÉ OHYBOVÉ MOMENTY				
<i>Položka</i>	<i>Označení</i>	<i>Výpočet</i>	<i>Hodnota</i>	<i>Jednotky</i>
Původní moment	$M_{Ed, přis.}$	-	-69,72	kNm
Původní moment	$M_{Ed, max}$	-	174,84	kNm
Náhodná excentricita	e_i	$\frac{l_0}{400}$	0,009	m
Zvětšený moment	$M_{Ed, max}$	$M_{max} + e_i \cdot N_{přis}$	177,42	kNm
Normálová síla	$N_{Ed, přis.}$	-	-297,1	kNm
Zvětšený moment	$M_{Ed, přis.}$	$M_{přis} + e_i \cdot N_{max}$	-89,43	kNm
Normálová síla	$N_{Ed, max}$	-	-2265,63	kNm

BODY INTERAKČNÍHO DIAGRAMU - SLOUP SUTERÉN				
<i>Bod</i>	<i>Označení</i>	<i>Výpočet</i>	<i>Hodnota</i>	<i>Jednotky</i>
-	λ	-	0,8	-
-	η	-	1	-
Bod 0	σ_s	$\varepsilon_{c2} \cdot E_s < f_{yd}$	420,00	Mpa
	$N_{Rd,0}$	$-(b \cdot h \cdot \eta \cdot f_{cd} + A_{s1} \cdot \sigma_s + A_{s2} \cdot \sigma_s)$	-5083,94	kN
	$M_{Rd,0}$	$A_{s2} \cdot \sigma_s \cdot z_2 - A_{s1} \cdot \sigma_s \cdot z_1$	0	kNm
Bod 1	$N_{Rd,1}$	$-(\lambda \cdot b \cdot d_1 \cdot \eta \cdot f_{cd} + F_{s2})$	-2866,14	kN
	$M_{Rd,1}$	$\lambda \cdot b \cdot d \cdot \eta \cdot f_{cd} \cdot 0,5 \cdot (h - \lambda \cdot d) + F_{s2} \cdot z_2$	188,65	kNm
Bod 2	$N_{Rd,bal}$	$-(\lambda \cdot \xi_{bal,1} \cdot b \cdot d \cdot \eta \cdot f_{cd} + \Delta F_s)$	-1800,52	kN
	$M_{Rd,bal}$	$\lambda \cdot \xi_{bal,1} \cdot b \cdot d \cdot \eta \cdot f_{cd} \cdot 0,5 \cdot (h - \xi_{bal,1} \cdot \lambda \cdot d) + F_{s1} \cdot z_1 + F_{s2} \cdot z_2$	225,20	kNm
Bod 3	$N_{Rd,3}$	-	0,00	kN
	x	$\frac{F_{s1}}{\lambda \cdot b \cdot \eta \cdot f_{cd}}$	0,07	m
	$M_{Rd,3}$	$F_{s1} \cdot (d - 0,4 \cdot x)$	197,08	kNm
Bod 4	$N_{Rdt,bal}$	F_{s1}	535,17	kN
	$M_{Rdt,bal}$	$F_{s1} \cdot z_1$	92,58	kNm
Bod 5	$N_{Rdt,5}$	$F_{s1} + F_{s2}$	1070,33	kN
	$M_{Rdt,5}$	$F_{s1} \cdot z_1 - F_{s2} \cdot z_2$	0,00	kNm



	M	N	značení	posudek
Mmax	177,42	-297,1		VYHOVÍ
Nmax	-89,43	-2265,6		VYHOVÍ

KONSTRUKČNÍ ZÁSADY-HLAVNÍ PODÉLNÁ VÝZTUŽ						
<i>Zásada</i>	<i>Výpočet</i>	-	-	-	<i>Jednotky</i>	<i>Posudek</i>
Využití tažené výztuže	$\xi = \frac{x}{d_1} < \xi_{bal} = \frac{\varepsilon_{cu3}}{\varepsilon_{cu3} + \frac{f_{yd}}{E_s}}$	0,1868	<	0,628	mm	VYHOVÍ
Využití tlačené výztuže	$\xi = \frac{x}{d_2} > \xi_{bal} = \frac{\varepsilon_{cu3}}{\varepsilon_{cu3} + \frac{f_{yd}}{E_s}}$	1,429	>	0,628	mm	VYHOVÍ
Konstrukční výztuž - malá seismičita 4xØ14	$A_{s,k} = 4 \cdot \frac{\pi \cdot \varnothing^2}{4}$	615,440	-	-	mm ²	-
Minimální plocha výztuže	$A_{s,min} = \max\left(0,1 \cdot \frac{N_{Ed}}{f_{yd}}, 0,002 \cdot A_c\right) \leq A_{s,skut}$	405,000	≤	3077,200	mm ²	VYHOVÍ
Maximální plocha výztuže	$A_{s,max} = 0,04 \cdot A_c \geq A_{s,skut}$	8100,000	≥	3077,200	mm ²	VYHOVÍ
Maximální osová vzdálenost	$s_{max} = 200 \text{ mm} \geq s_{skut}$	200,000	≥	173,000	mm	VYHOVÍ
Minimální světlá vzdálenost	$k_1 = 1,2; k_2 = 5; d_g = 16$ $s_{min} = \max(k_1 \cdot \phi; d_g + k_2; 20 \text{ mm})$ $s_{min} \leq s_{skut}$	33,600	≤	356,000	mm	VYHOVÍ
Kotevní délka	$l_{b,rqd} = \frac{\phi \cdot f_{yd}}{4 \cdot f_{bd}}$	1014,493			mm	VYHOVÍ
	$l_{bd} = \alpha_1 \cdot \alpha_2 \cdot \alpha_3 \cdot \alpha_4 \cdot \alpha_5 \cdot l_{b,rqd}$ $l_{b,min} = \max(0,3 \cdot l_{b,rqd}; 10 \cdot \phi; 20 \text{ mm})$ $l_{b,min} \leq l_{bd}$	304,348	≤	1010,000	mm	

KONSTRUKČNÍ ZÁSADY-PŘÍČNÁ VÝZTUŽ - TŘMÍNKY						
<i>Zásada</i>	<i>Výpočet</i>	-	-	-	<i>Jednotky</i>	<i>Posudek</i>
Minimální profil třmínku	$\phi_{sw,min} = \max\left(6 \text{ mm}; \frac{\phi}{4}\right)$	7,0000	<	8,000	mm	VYHOVÍ
Maximální osová vzdálenost	$s_{max} = \min(20 \cdot \phi; h; b; 400 \text{ mm})$	450,000	>	400,000	mm	VYHOVÍ
Osová vzdálenost nad/pod deskou	$\min(0,6 \cdot s_{max}; 175 \text{ mm})$	175,000	≤	175,000	mm ²	VYHOVÍ

2.4 Ztužující jádro

2.4.1 Zatížení

2.4.1.1 zatížení stálá a zatížení vlastní tíhou

Zatížení stálá a zatížení vlastní tíhou jsou dány dle [1]. Všechna zatížení přenášející se na jádro jsou vypočítána v kapitole 2.1 Desky.

2.4.1.2 zatížení užité

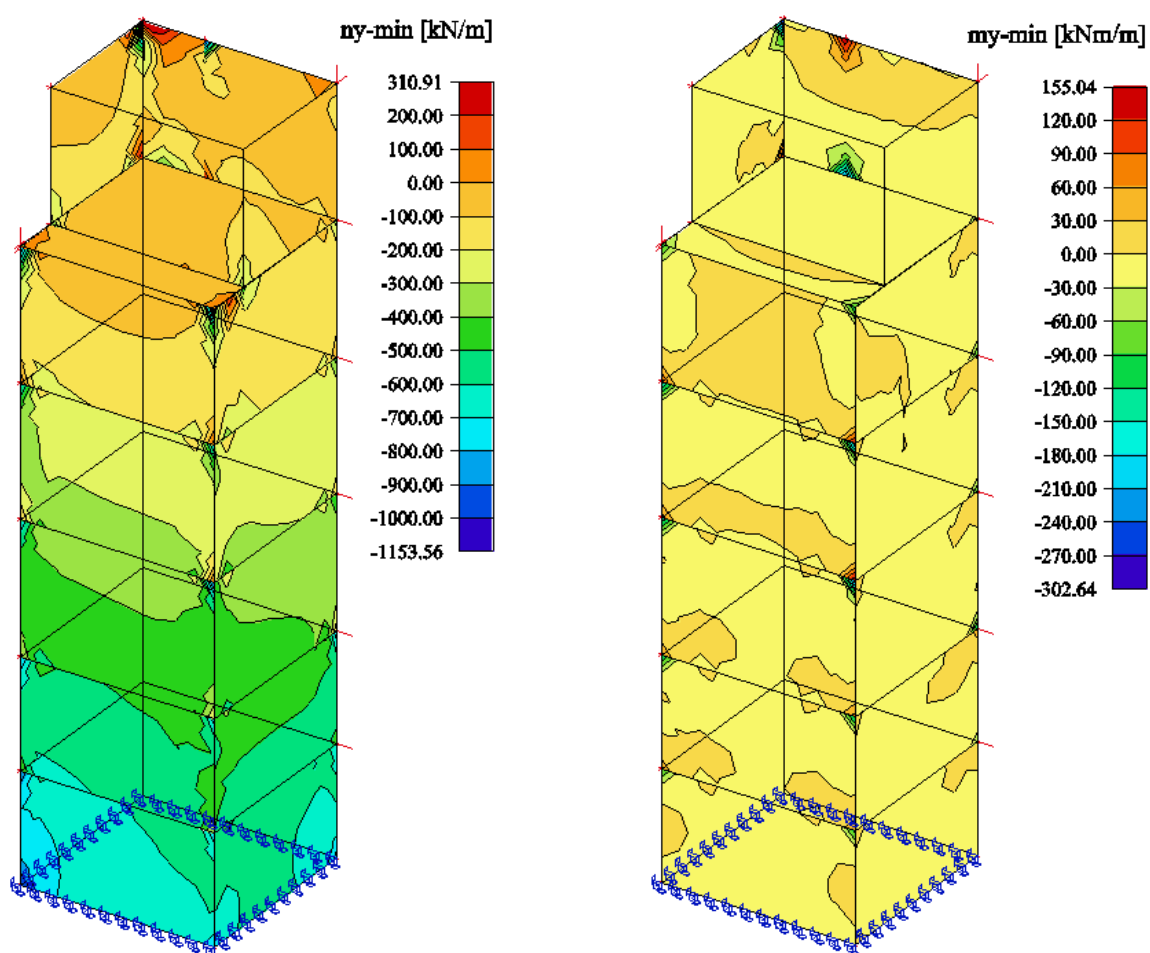
Užitná zatížení přenášející se na jádro z desek jsou uvedena v kapitole 2.1 Desky. Zatížení větrem na stěny je uvedeno v kapitole 2.3 Průvlaky.

2.4.2 Základní charakteristiky a výpočet krytí

ZÁKLADNÍ CHARAKTERISTIKY				
<i>položka</i>	<i>značení</i>	<i>výpočet</i>	<i>hodnota</i>	<i>jednotka</i>
Třída betonu - C30/37	f_{ck}	-	30,00	Mpa
	γ_c	-	1,50	-
	ε_{c2}	-	0,0020	-
	ε_{cu3}	-	0,0035	-
	E_{cm}	-	33,00	GPa
	f_{cd}	$\alpha_{cc} \cdot \frac{f_{ck}}{\gamma_c}$	20,00	Mpa
	$f_{ctk;0,05}$	-	2,00	Mpa
	f_{ctd}	$\frac{f_{ctk;0,05}}{\gamma_c}$	1,33	Mpa
	f_{bd}	$2,25 \cdot \eta_1 \cdot \eta_2 \cdot f_{ctd}$	3,00	Mpa
	f_{ctm}	-	2,90	Mpa
	ε_{yd}	$\frac{f_{yd}}{E_s}$	0,0021	-
	$\xi_{bal,1}$	$\frac{\varepsilon_{cu3}}{\varepsilon_{cu3} + \varepsilon_{yd}}$	0,63	-
	$\xi_{bal,2}$	$\frac{\varepsilon_{cu3}}{\varepsilon_{cu3} - \varepsilon_{yd}}$	2,45	-
Třída oceli - B500B	f_{yk}	-	500,00	MPa
	γ_s	-	1,15	-
	E_s	-	210,00	GPa
	f_{yd}	$\frac{f_{yk}}{\gamma_s}$	434,78	Mpa

VÝPOČET KRYTÍ				
Krytí výztuže - hlavní výztuž	c_{\min}	$\max \begin{cases} c_{\min,b} = \phi = 14mm \\ c_{\min,dur} = 25mm \\ 10mm \end{cases}$	25,00	mm
stupeň prostředí XC3	Δc_{dev}	-	5,00	mm
konstrukční třída S4	c_{nom}	$c_{\min} + \Delta c_{dev}$	30,00	mm

2.4.3 Návrhové vnitřní síly



2.4.4 Návrh a posouzení

NÁVRH A POSOUZENÍ ZTUŽUJÍCÍHO JÁDRA				
Položka	Označení	Výpočet	Hodnota	Jednotky
Rozhodující vnitřní síly	m_{max}	-	60	kNm/m
	$n_{přisl}$	-	-100	kN/m
	n_{max}	-	-900	kN/m
	$m_{přisl}$	-	-30	kNm/m
Šířka stěny	b	-	1000	mm
Tloušťka stěny	h	-	300	mm
Konstrukční výška - suterén	l	-	2900	mm
Konstrukční výška - NP	l	-	3480	mm
Průměr vodorovné výztuže	ϕ_v	-	10	mm
Vzdálenost vodorovných prutů	s	-	200	mm
Průměr svislé výztuže	ϕ	-	14	mm
Vzdálenost výztuže od kraje	d ₁	$h - c_{nom} - \frac{\phi}{2}$	263	mm
	d ₂	$c_{nom} + \frac{\phi}{2}$	37	mm
Rameno vnitřních sil od středu	z	$\frac{h}{2} - d_2$	113	mm
Plocha betonu	A _c	b · h	300000	mm ²
Počet prutů výztuže	n	-	10	ks
Plocha výztuže	A _{s1} =A _{s2}	$n \cdot \frac{\pi \cdot \phi^2}{4}$	1538,6	mm ²
Síla ve výztuži	F _{s1} =F _{s2}	$A_{s(1/2)} \cdot f_{yd}$	668,96	kN
Podmínka	-	$\sum (A_{s1} + A_{s2}) \cdot f_{yd}$	1337,91	kN
		0,1 · N _{Ed}	90,00	kN
		$\sum (A_{s1} + A_{s2}) \cdot f_{yd} \geq 0,1 \cdot N_{Ed}$	VYHOVÍ	

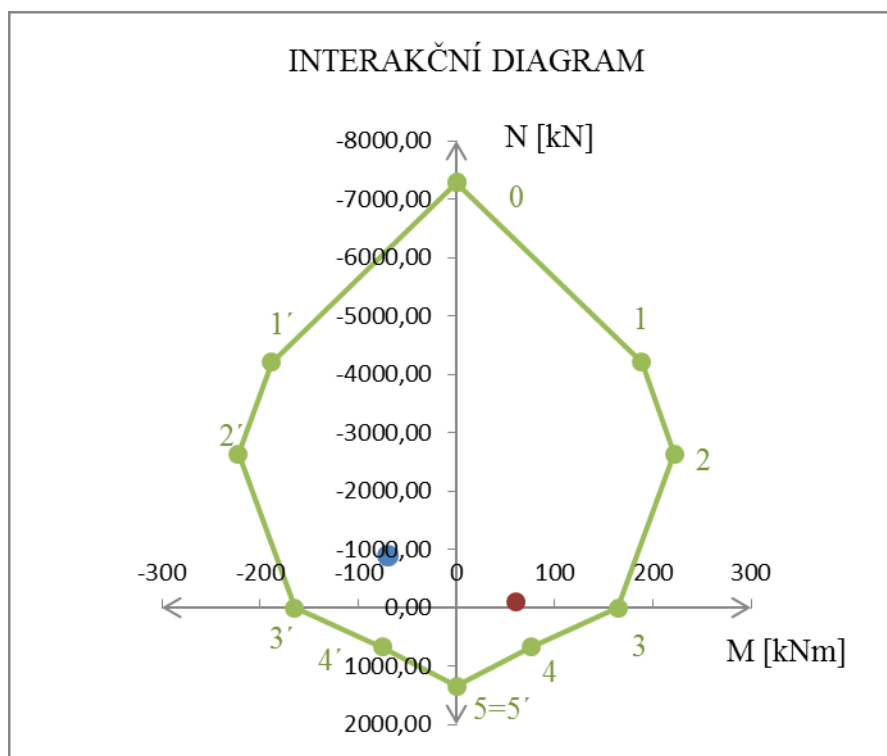
OVĚŘENÍ ŠTÍHLOSTI STĚNY - MAX NORMÁLOVÁ SÍLA				
<i>Položka</i>	<i>Označení</i>	<i>Výpočet</i>	<i>Hodnota</i>	<i>Jednotky</i>
Limitní štíhlost	ω	$\frac{A_s \cdot f_{yd}}{A_c \cdot f_{cd}}$	0,22	-
	r_m	$\frac{M_{01}}{M_{02}}$	1,00	-
	A	(konzervativně)	0,7	-
	B	$\sqrt{1 + 2 \cdot \omega}$	1,20	-
	C	$1,7 - r_m$	0,70	-
	n	$\frac{n_{Ed}}{A_c \cdot f_{cd}}$	0,15	-
	λ_{lim}	$\frac{20 \cdot A \cdot B \cdot C}{\sqrt{n}} \leq 75$	30,43	-
Skutečná štíhlost	l	-	2,9	m
	l_0	$1,0 \cdot l$	2,9	m
	I	$\frac{b \cdot h^3}{12}$	0,002	m ⁴
	i	$\sqrt{\frac{I}{A}}$	0,09	m
	λ	$\frac{l_0}{i}$	33,49	-
$\lambda = 33,49 < \lambda_{lim} = 30,43$ NEVYHOVÍ <i>nutné uvážení vzpěru</i>				

POSOUZENÍ VZPĚRU - METODA JMENOVITÉ KŘIVOSTI				
Položka	Označení	Výpočet	Hodnota	Jednotky
Obvod nosníku vystavený vysychání	u		2,00	m
Plocha vystavená vysychání	h_o	$\frac{2 \cdot A_c}{u}$	0,30	m
Součinitel dotvarování	φ_{ef}	$\varphi(\infty; t_0) \cdot \frac{M_{0,Eqp}}{M_{0,Ed}}$	3	-
Ohybový moment prvního řádu při kvazistálé kombinaci zatížení	$M_{0,Eqp}$	(konzervativně)	-30,00	kNm/m
Ohybový moment prvního řádu při návrhové kombinaci zatížení	$M_{0,Ed}$	-	-30,00	kNm/m
Přírůstek ohybového momentu vlivem štíhlosti	β	$0,35 + \frac{f_{ck}}{200} - \frac{\lambda}{150}$	0,28	-
	K_φ	$1 + \beta \cdot \varphi_{ef}$	1,83	-
	ω	-	0,22	-
	n_u	$1 + \omega$	1,22	-
	n	-	0,15	-
	K_r	$\frac{n_u - n}{n_u - n_{bal}}$	1,30	-
	$\frac{1}{r_0}$	$\frac{\varepsilon_{yd}}{0,45 \cdot d}$	0,0175	-
	$\frac{1}{r}$	$K_r \cdot K_\varphi \cdot \frac{1}{r_0}$	0,04	-
	e_2	$\frac{1}{r} \cdot \frac{l_0^2}{c}$	0,04	m

OVĚŘENÍ ŠTÍHLOSTI STĚNY - MAX OHYBOVÝ MOMENT				
<i>Položka</i>	<i>Označení</i>	<i>Výpočet</i>	<i>Hodnota</i>	<i>Jednotky</i>
Limitní štíhlost	ω	$\frac{A_s \cdot f_{yd}}{A_c \cdot f_{cd}}$	0,22	-
	r_m	$\frac{M_{01}}{M_{02}}$	1,00	-
	A	(konzervativně)	0,7	-
	B	$\sqrt{1 + 2 \cdot \omega}$	1,20	-
	C	$1,7 - r_m$	0,70	-
	n	$\frac{n_{Ed}}{A_c \cdot f_{cd}}$	0,02	-
	λ_{lim}	$\frac{20 \cdot A \cdot B \cdot C}{\sqrt{n}} \leq 75$	75,00	-
Skutečná štíhlost	l	-	3,48	m
	l_0	$1,0 \cdot l$	3,48	m
	I	$\frac{h \cdot b^3}{12}$	0,002	m ⁴
	i	$\sqrt{\frac{I}{A}}$	0,09	m
	λ	$\frac{l_0}{i}$	40,18	-
<p>$\lambda = 40,18 < \lambda_{lim} = 75$</p> <p>VYHOVÍ</p> <p><i>účinky druhého řádu je možno zanedbat</i></p>				

ZVĚTŠENÉ NÁVRHOVÉ OHYBOVÉ MOMENTY				
<i>Položka</i>	<i>Označení</i>	<i>Výpočet</i>	<i>Hodnota</i>	<i>Jednotky</i>
Původní moment	$M_{Ed, přis.}$	-	-30	kNm
Původní moment	$M_{Ed, max}$	-	60	kNm
Náhodná excentricita	e_i	$\frac{l_0}{400}$	0,009	m
Excentricita vlivem štíhlosti	e_2	-	0,04	m
Zvětšený moment	$M_{Ed, max}$	$M_{max} + e_i \cdot N_{přis}$	60,87	kNm
Normálová síla	$N_{Ed, přis.}$	-	-100	kNm
Zvětšený moment	$M_{Ed, přis.}$	$M_{přis} + N_{max} \cdot (e_i + e_2)$	-69,43	kNm
Normálová síla	$N_{Ed, max}$	-	-900	kNm

BODY INTERAKČNÍHO DIAGRAMU - ZTUŽUJÍCÍ JÁDRO				
<i>Bod</i>	<i>Označení</i>	<i>Výpočet</i>	<i>Hodnota</i>	<i>Jednotky</i>
-	λ	-	0,8	-
-	η	-	1	-
Bod 0	σ_s	$\varepsilon_{c2} \cdot E_s < f_{yd}$	420,00	Mpa
	$N_{Rd,0}$	$-(b \cdot h \cdot \eta \cdot f_{cd} + A_{s1} \cdot \sigma_s + A_{s2} \cdot \sigma_s)$	-7292,42	kN
	$M_{Rd,0}$	$A_{s2} \cdot \sigma_s \cdot z_2 - A_{s1} \cdot \sigma_s \cdot z_1$	0	kNm
Bod 1	$N_{Rd,1}$	$-(\lambda \cdot b \cdot d_1 \cdot \eta \cdot f_{cd} + F_{s2})$	-4208,67	kN
	$M_{Rd,1}$	$\lambda \cdot b \cdot d \cdot \eta \cdot f_{cd} \cdot 0,5 \cdot (h - \lambda \cdot d) + F_{s2} \cdot z_2$	188,59	kNm
Bod 2	$N_{Rd,bal}$	$-(\lambda \cdot \xi_{bal,1} \cdot b \cdot d \cdot \eta \cdot f_{cd} + \Delta F_s)$	-2643,98	kN
	$M_{Rd,bal}$	$\lambda \cdot \xi_{bal,1} \cdot b \cdot d \cdot \eta \cdot f_{cd} \cdot 0,5 \cdot (h - \xi_{bal,1} \cdot \lambda \cdot d) + F_{s1} \cdot z_1 + F_{s2} \cdot z_2$	221,98	kNm
Bod 3	$N_{Rd,3}$	-	0,00	kN
	x	$\frac{F_{s1}}{\lambda \cdot b \cdot \eta \cdot f_{cd}}$	0,04	m
	$M_{Rd,3}$	$F_{s1} \cdot (d - 0,4 \cdot x)$	164,75	kNm
Bod 4	$N_{Rdt,bal}$	F_{s1}	668,96	kN
	$M_{Rdt,bal}$	$F_{s1} \cdot z_1$	75,59	kNm
Bod 5	$N_{Rdt,5}$	$F_{s1} + F_{s2}$	1337,91	kN
	$M_{Rdt,5}$	$F_{s1} \cdot z_1 - F_{s2} \cdot z_2$	0,00	kNm



	M	N	značení	posudek
M _{max}	60,87	-100		VYHOVÍ
N _{max}	-69,43	-900		VYHOVÍ

KONSTRUKČNÍ ZÁSADY-SVISLÁ VÝZTUŽ						
<i>Zásada</i>	<i>Výpočet</i>	-	-	-	<i>Jednotky</i>	<i>Posudek</i>
Využití tažené výztuže	$\xi = \frac{x}{d_1} < \xi_{bal} = \frac{\varepsilon_{cu3}}{\varepsilon_{cu3} + \frac{f_{yd}}{E_s}}$	0,1590	<	0,628	mm	VYHOVÍ
Využití tlacené výztuže	$\xi = \frac{x}{d_2} > \xi_{bal} = \frac{\varepsilon_{cu3}}{\varepsilon_{cu3} + \frac{f_{yd}}{E_s}}$	1,130	>	0,628	mm	VYHOVÍ
Minimální plocha výztuže	$A_{s,min} = 0,002 \cdot A_c \leq A_{s,skut}$	600,000	\leq	3077,200	mm ²	VYHOVÍ
Maximální plocha výztuže	$A_{s,max} = 0,04 \cdot A_c \geq A_{s,skut}$	12000,000	\geq	3077,200	mm ²	VYHOVÍ
Maximální osová vzdálenost	$s_{max} = \min(3 \cdot h; 400 \text{ mm}) \geq s_{skut}$	400,000	\geq	100,000	mm	VYHOVÍ
Minimální světlá vzdálenost	$k_1 = 1,2; k_2 = 5; d_g = 16$ $s_{min} = \max(k_1 \cdot \phi; d_g + k_2; 20 \text{ mm})$ $s_{min} \leq s_{skut}$	21,000	\leq	86,000	mm	VYHOVÍ
Kotevní délka	$l_{b,rqd} = \frac{\phi}{4} \cdot \frac{f_{yd}}{f_{bd}}$	507,246			mm	VYHOVÍ
	$l_{bd} = \alpha_1 \cdot \alpha_2 \cdot \alpha_3 \cdot \alpha_4 \cdot \alpha_5 \cdot l_{b,rqd}$					
	$l_{b,min} = \max(0,3 \cdot l_{b,rqd}; 10 \cdot \phi; 20 \text{ mm})$ $l_{b,min} \leq l_{bd}$	152,174	\leq	510,000	mm	

KONSTRUKČNÍ ZÁSADY-VODOROVNÁ VÝZTUŽ						
<i>Zásada</i>	<i>Výpočet</i>	-	-	-	<i>Jednotky</i>	<i>Posudek</i>
Minimální plocha výztuže	$A_{s,min} = \max\left(0,25 \cdot A_{s,skut}; 0,001 \cdot A_c\right) \leq A_{s,skut}$	769,3000	<	785,000	mm	VYHOVÍ
Maximální osová vzdálenost	$s_{max} = 400 \text{ mm}$	400,000	>	200,000	mm	VYHOVÍ
Minimální světlá vzdálenost	$k_1 = 1,2; k_2 = 5; d_g = 16$ $s_{min} = \max(k_1 \cdot \phi; d_g + k_2; 20 \text{ mm})$ $s_{min} \leq s_{skut}$	21,000	\leq	190,000	mm	VYHOVÍ
Kotevní délka	$l_{b,rqd} = \frac{\phi}{4} \cdot \frac{f_{yd}}{f_{bd}}$	362,319			mm	VYHOVÍ
	$l_{bd} = \alpha_1 \cdot \alpha_2 \cdot \alpha_3 \cdot \alpha_4 \cdot \alpha_5 \cdot l_{b,rqd}$					
	$l_{b,min} = \max(0,3 \cdot l_{b,rqd}; 10 \cdot \phi; 20 \text{ mm})$ $l_{b,min} \leq l_{bd}$	108,696	\leq	360,000	mm	

2.5 Podzemní a ztužující stěny

2.5.1 Zatížení

2.5.1.1 zatížení stálá a zatížení vlastní tíhou

Zatížení stálá a zatížení vlastní tíhou jsou dány dle [1]. Všechna zatížení přenášející se na stěny jsou vypočítána v kapitole 2.1 Desky. Podzemní stěny jsou dimenzovány na zatížení tlakem zeminy.

Třída	Symbol	v	β	γ kN/m ³	E_{def} MPa		ϕ_{ef} °		c_{ef} kPa	Činitele ovlivňující stanovení charakteristik v rámci rozpětí třídy
					$I_D =$ 0,33 až 0,67	$I_D =$ 0,67 až 1,0	$I_D =$ 0,33 až 0,67	$I_D =$ 0,67 až 1,0		
G1	GW	0,20	0,90	21	250 až 390	360 až 500	36 až 41	39 až 44	0	$I_d, w, \% g, \text{ tvar}$ zm, angularita
G2	GP	0,20	0,90	20	100 až 190	170 až 250	33 až 38	36 až 41	0	
G3	G-F	0,25	0,83	19	80 až 90	90 až 100	30 až 35	33 až 38	0	
G4	GM	0,30	0,74	19	60 až 80		30 až 35		0 až 8	podíl jemných částic a konz. zeminy
G5	GC	0,30	0,74	19,5	40 až 60		28 až 32		2 až 10	

Tab. 3.9 – Směrné normové charakteristiky šterkovitých zemin [5]

Položka	označení	výpočet	hodnota	jednotka
Výška zásypu	H	-	6,000	m
Objemová tíha zeminy	γ	-	21,000	kN.m ⁻³
Úhel vnitřního tření	φ	-	40,000	°
Zatížení vrstvami chodníku	g_k	-	3,000	kN.m ⁻²
Užitné zatížení na chodníku	q_k	-	5,000	kN.m ⁻²
Součinitel aktivního tlaku	k_a	$tg\left(45^\circ - \frac{\varphi}{2}\right)^2$	0,217	-
Aktivní zemní tlak na konstrukci	σ_x	$\gamma \cdot H \cdot k_a$	27,342	kPa
Přetížení vrstvami chodníku	$\sigma_{x,g}$	$g_k \cdot k_a$	0,651	kPa
Přetížení užitným zatížením	$\sigma_{x,q}$	$q_k \cdot k_a$	1,085	kPa

2.5.1.2 zatížení užitné

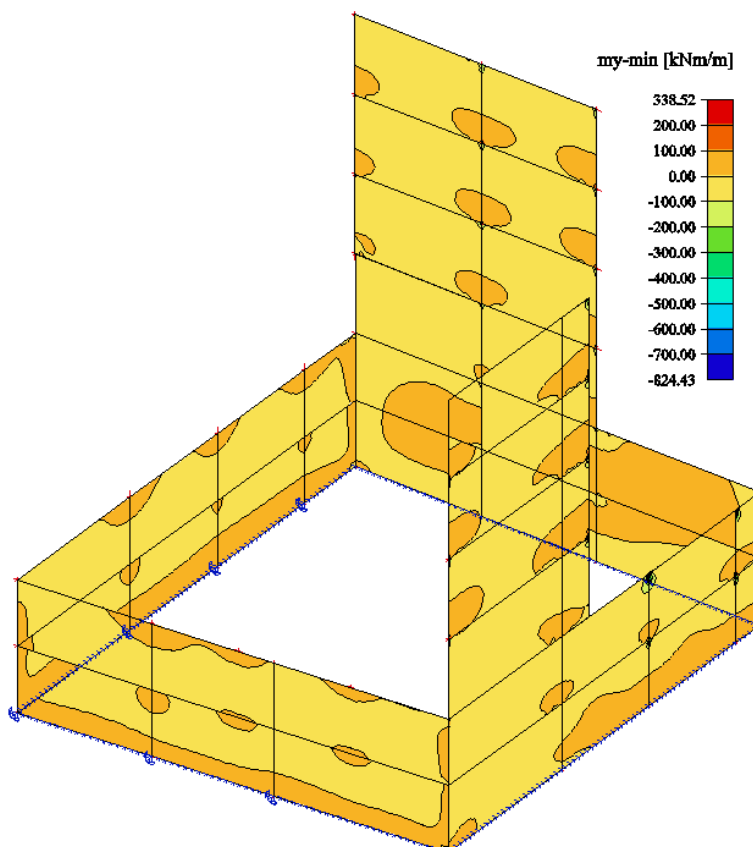
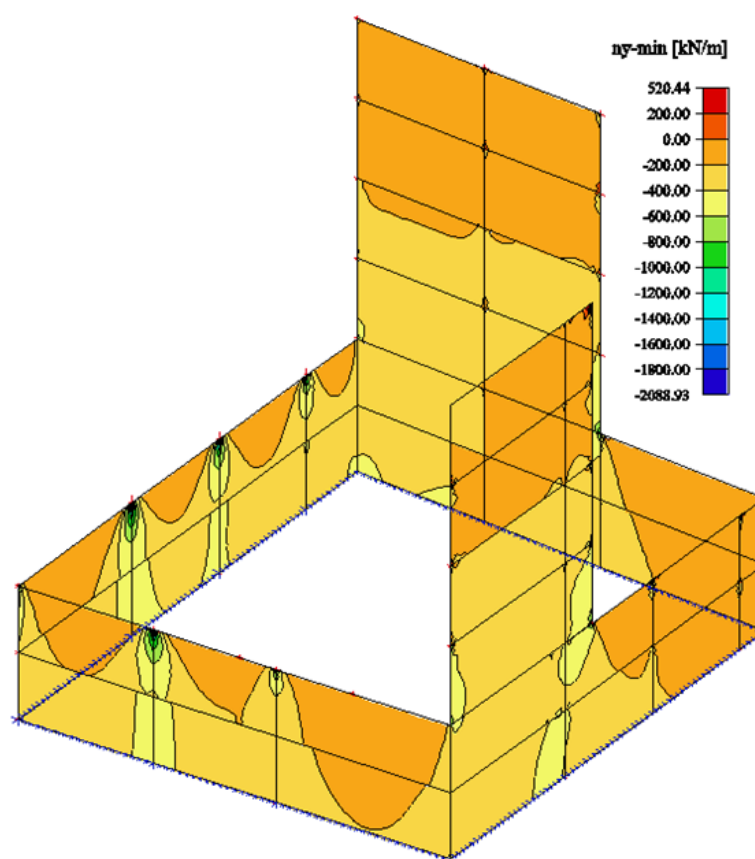
Užitná zatížení přenášející se na stěny z desek jsou uvedena v kapitole 2.1 Desky. Zatížení větrem na stěny je uvedeno v kapitole 2.3 Průvlaky. Zatížení užitné přenášející se do zeminy je uvažováno dle [1] – prostory, ve kterých může dojít ke shromažďování lidí.

2.5.2 Základní charakteristiky a výpočet krytí

ZÁKLADNÍ CHARAKTERISTIKY				
položka	značení	výpočet	hodnota	jednotka
Třída betonu - C30/37	f_{ck}	-	30,00	Mpa
	γ_c	-	1,50	-
	ε_{c2}	-	0,0020	-
	ε_{cu3}	-	0,0035	-
	E_{cm}	-	33,00	GPa
	f_{cd}	$\alpha_{cc} \cdot \frac{f_{ck}}{\gamma_c}$	20,00	Mpa
	$f_{ctk;0,05}$	-	2,00	Mpa
	f_{ctd}	$\frac{f_{ctk;0,05}}{\gamma_c}$	1,33	Mpa
	f_{bd}	$2,25 \cdot \eta_1 \cdot \eta_2 \cdot f_{ctd}$	3,00	Mpa
	f_{ctm}	-	2,90	Mpa
	ε_{yd}	$\frac{f_{yd}}{E_s}$	0,0021	-
	$\xi_{bal,1}$	$\frac{\varepsilon_{cu3}}{\varepsilon_{cu3} + \varepsilon_{yd}}$	0,63	-
	$\xi_{bal,2}$	$\frac{\varepsilon_{cu3}}{\varepsilon_{cu3} - \varepsilon_{yd}}$	2,45	-
Třída oceli - B500B	f_{yk}	-	500,00	MPa
	γ_s	-	1,15	-
	E_s	-	210,00	GPa
	f_{yd}	$\frac{f_{yk}}{\gamma_s}$	434,78	Mpa

VÝPOČET KRYTÍ				
Krytí výztuže - hlavní výztuž	c_{min}	$\max \left\{ \begin{array}{l} c_{min,b} = \phi = 14mm \\ c_{min,dur} = 25mm \\ 10 mm \end{array} \right\}$	25,00	mm
stupeň prostředí XC3	Δc_{dev}	-	5,00	mm
konstrukční třída S4	c_{nom}	$c_{min} + \Delta c_{dev}$	30,00	mm

2.5.3 Návrhové vnitřní síly



2.5.5 Návrh a posouzení

NÁVRH A POSOUZENÍ STĚN				
Položka	Označení	Výpočet	Hodnota	Jednotky
Rozhodující vnitřní síly	m_{max}	-	-100	kNm/m
	$n_{přisl}$	-	-400	kN/m
	n_{max}	-	-1000	kN/m
	$m_{přisl}$	-	100	kNm/m
Šířka stěny	b	-	1000	mm
Tloušťka stěny	h	-	300	mm
Konstrukční výška - suterén	l	-	2900	mm
Konstrukční výška - NP	l	-	3480	mm
Průměr vodorovné výztuže	ϕ_v	-	10	mm
Vzdálenost vodorovných prutů	s	-	200	mm
Průměr svislé výztuže	ϕ	-	14	mm
Vzdálenost výztuže od kraje	d ₁	$h - c_{nom} - \frac{\phi}{2}$	263	mm
	d ₂	$c_{nom} + \frac{\phi}{2}$	37	mm
Rameno vnitřních sil od středu	z	$\frac{h}{2} - d_2$	113	mm
Plocha betonu	A _c	b · h	300000	mm ²
Počet prutů výztuže	n	-	10	ks
Plocha výztuže	A _{s1} =A _{s2}	$n \cdot \frac{\pi \cdot \phi^2}{4}$	1538,6	mm ²
Síla ve výztuži	F _{s1} =F _{s2}	$A_{s(1/2)} \cdot f_{yd}$	668,96	kN
Podmínka	-	$\sum (A_{s1} + A_{s2}) \cdot f_{yd}$	1337,91	kN
		0,1 · N _{Ed}	100,00	kN
		$\sum (A_{s1} + A_{s2}) \cdot f_{yd} \geq 0,1 \cdot N_{Ed}$	VYHOVÍ	

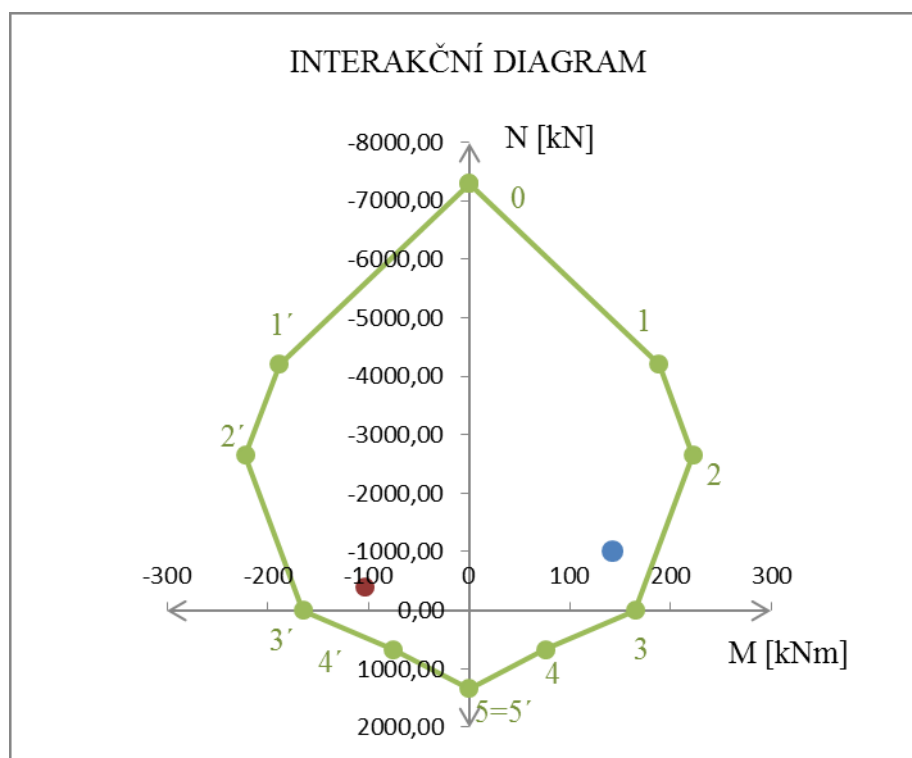
OVĚŘENÍ ŠTÍHLOSTI STĚNY - MAX NORMÁLOVÁ SÍLA				
<i>Položka</i>	<i>Označení</i>	<i>Výpočet</i>	<i>Hodnota</i>	<i>Jednotky</i>
Limitní štíhlost	ω	$\frac{A_s \cdot f_{yd}}{A_c \cdot f_{cd}}$	0,22	-
	r_m	$\frac{M_{01}}{M_{02}}$	1,00	-
	A	(konzervativně)	0,7	-
	B	$\sqrt{1 + 2 \cdot \omega}$	1,20	-
	C	$1,7 - r_m$	0,70	-
	n	$\frac{n_{Ed}}{A_c \cdot f_{cd}}$	0,17	-
	λ_{lim}	$\frac{20 \cdot A \cdot B \cdot C}{\sqrt{n}} \leq 75$	28,87	-
Skutečná štíhlost	l	-	2,9	m
	l_0	$1,0 \cdot l$	2,9	m
	I	$\frac{b \cdot h^3}{12}$	0,002	m ⁴
	i	$\sqrt{\frac{I}{A}}$	0,09	m
	λ	$\frac{l_0}{i}$	33,49	-
$\lambda = 33,49 < \lambda_{lim} = 28,87$ NEVYHOVÍ <i>nutné uvážení vzpěru</i>				

POSOUZENÍ VZPĚRU - METODA JMENOVITÉ KŘIVOSTI				
Položka	Označení	Výpočet	Hodnota	Jednotky
Obvod nosníku vystavený vysychání	u		2,00	m
Plocha vystavená vysychání	h_o	$\frac{2 \cdot A_c}{u}$	0,30	m
Součinitel dotvarování	φ_{ef}	$\varphi(\infty; t_0) \cdot \frac{M_{0,Eqp}}{M_{0,Ed}}$	3	-
Ohybový moment prvního řádu při kvazistálé kombinaci zatížení	$M_{0,Eqp}$	-	100,00	kNm/m
Ohybový moment prvního řádu při návrhové kombinaci zatížení	$M_{0,Ed}$	-	100,00	kNm/m
Přírůstek ohybového momentu vlivem štíhlosti	β	$0,35 + \frac{f_{ck}}{200} - \frac{\lambda}{150}$	0,28	-
	K_φ	$1 + \beta \cdot \varphi_{ef}$	1,83	-
	ω	-	0,22	-
	n_u	$1 + \omega$	1,22	-
	n	-	0,17	-
	K_r	$\frac{n_u - n}{n_u - n_{bal}}$	1,28	-
	$\frac{1}{r_0}$	$\frac{\varepsilon_{yd}}{0,45 \cdot d}$	0,0175	-
	$\frac{1}{r}$	$K_r \cdot K_\varphi \cdot \frac{1}{r_0}$	0,04	-
	e_2	$\frac{1}{r} \cdot \frac{l_0^2}{c}$	0,03	m

OVĚŘENÍ ŠTÍHLOSTI STĚNY - MAX OHYBOVÝ MOMENT				
<i>Položka</i>	<i>Označení</i>	<i>Výpočet</i>	<i>Hodnota</i>	<i>Jednotky</i>
Limitní štíhlost	ω	$\frac{A_s \cdot f_{yd}}{A_c \cdot f_{cd}}$	0,22	-
	r_m	$\frac{M_{01}}{M_{02}}$	1,00	-
	A	(konzervativně)	0,7	-
	B	$\sqrt{1 + 2 \cdot \omega}$	1,20	-
	C	$1,7 - r_m$	0,70	-
	n	$\frac{n_{Ed}}{A_c \cdot f_{cd}}$	0,07	-
	λ_{lim}	$\frac{20 \cdot A \cdot B \cdot C}{\sqrt{n}} \leq 75$	45,64	-
Skutečná štíhlost	l	-	2,9	m
	l_0	$1,0 \cdot l$	2,9	m
	I	$\frac{h \cdot b^3}{12}$	0,002	m ⁴
	i	$\sqrt{\frac{I}{A}}$	0,09	m
	λ	$\frac{l_0}{i}$	33,49	-
$\lambda = 33,49 < \lambda_{lim} = 45,64$ VYHOVÍ <i>stěna je masivní</i>				

ZVĚTŠENÉ NÁVRHOVÉ OHYBOVÉ MOMENTY				
<i>Položka</i>	<i>Označení</i>	<i>Výpočet</i>	<i>Hodnota</i>	<i>Jednotky</i>
Původní moment	$M_{Ed, \text{přis.}}$	-	100	kNm
Původní moment	$M_{Ed, \text{max}}$	-	-100	kNm
Náhodná excentricita	e_i	$\frac{l_0}{400}$	0,007	m
Excentricita vlivem štíhlosti	e_2	-	0,035	m
Zvětšený moment	$M_{Ed, \text{max}}$	$M_{\text{max}} + e_i \cdot N_{\text{přis}}$	-102,90	kNm
Normálová síla	$N_{Ed, \text{přis.}}$	-	-400	kNm
Zvětšený moment	$M_{Ed, \text{přis.}}$	$M_{\text{přis}} + N_{\text{max}} \cdot (e_i + e_2)$	141,81	kNm
Normálová síla	$N_{Ed, \text{max}}$	-	-1000	kNm

BODY INTERAKČNÍHO DIAGRAMU - STĚNY				
<i>Bod</i>	<i>Označení</i>	<i>Výpočet</i>	<i>Hodnota</i>	<i>Jednotky</i>
-	λ	-	0,8	-
-	η	-	1	-
Bod 0	σ_s	$\varepsilon_{c2} \cdot E_s < f_{yd}$	420,00	Mpa
	$N_{Rd,0}$	$-(b \cdot h \cdot \eta \cdot f_{cd} + A_{s1} \cdot \sigma_s + A_{s2} \cdot \sigma_s)$	-7292,42	kN
	$M_{Rd,0}$	$A_{s2} \cdot \sigma_s \cdot z_2 - A_{s1} \cdot \sigma_s \cdot z_1$	0	kNm
Bod 1	$N_{Rd,1}$	$-(\lambda \cdot b \cdot d_1 \cdot \eta \cdot f_{cd} + F_{s2})$	-4208,67	kN
	$M_{Rd,1}$	$\lambda \cdot b \cdot d \cdot \eta \cdot f_{cd} \cdot 0,5 \cdot (h - \lambda \cdot d) + F_{s2} \cdot z_2$	188,59	kNm
Bod 2	$N_{Rd,bal}$	$-(\lambda \cdot \xi_{bal,1} \cdot b \cdot d \cdot \eta \cdot f_{cd} + \Delta F_s)$	-2643,98	kN
	$M_{Rd,bal}$	$\lambda \cdot \xi_{bal,1} \cdot b \cdot d \cdot \eta \cdot f_{cd} \cdot 0,5 \cdot (h - \xi_{bal,1} \cdot \lambda \cdot d) + F_{s1} \cdot z_1 + F_{s2} \cdot z_2$	221,98	kNm
Bod 3	$N_{Rd,3}$	-	0,00	kN
	x	$\frac{F_{s1}}{\lambda \cdot b \cdot \eta \cdot f_{cd}}$	0,04	m
	$M_{Rd,3}$	$F_{s1} \cdot (d - 0,4 \cdot x)$	164,75	kNm
Bod 4	$N_{Rdt,bal}$	F_{s1}	668,96	kN
	$M_{Rdt,bal}$	$F_{s1} \cdot z_1$	75,59	kNm
Bod 5	$N_{Rdt,5}$	$F_{s1} + F_{s2}$	1337,91	kN
	$M_{Rdt,5}$	$F_{s1} \cdot z_1 - F_{s2} \cdot z_2$	0,00	kNm



	M	N	značení	posudek
M _{max}	-102,90	-400		VYHOVÍ
N _{max}	141,81	-1000		VYHOVÍ

KONSTRUKČNÍ ZÁSADY-SVISLÁ VÝZTUŽ						
<i>Zásada</i>	<i>Výpočet</i>	-	-	-	<i>Jednotky</i>	<i>Posudek</i>
Využití tažené výztuže	$\xi = \frac{x}{d_1} < \xi_{bal} = \frac{\varepsilon_{cu3}}{\varepsilon_{cu3} + \frac{f_{yd}}{E_s}}$	0,1590	<	0,628	mm	VYHOVÍ
Využití tlacené výztuže	$\xi = \frac{x}{d_2} > \xi_{bal} = \frac{\varepsilon_{cu3}}{\varepsilon_{cu3} + \frac{f_{yd}}{E_s}}$	1,130	>	0,628	mm	VYHOVÍ
Minimální plocha výztuže	$A_{s,min} = 0,002 \cdot A_c \leq A_{s,skut}$	600,000	≤	3077,200	mm ²	VYHOVÍ
Maximální plocha výztuže	$A_{s,max} = 0,04 \cdot A_c \geq A_{s,skut}$	12000,000	≥	3077,200	mm ²	VYHOVÍ
Maximální osová vzdálenost	$s_{max} = \min(3 \cdot h; 400 \text{ mm}) \geq s_{skut}$	400,000	≥	100,000	mm	VYHOVÍ
Minimální světlá vzdálenost	$k_1 = 1,2; k_2 = 5; d_g = 16$ $s_{min} = \max(k_1 \cdot \phi; d_g + k_2; 20 \text{ mm})$ $s_{min} \leq s_{skut}$	21,000	≤	86,000	mm	VYHOVÍ
Kotevní délka	$l_{b,rqd} = \frac{\phi}{4} \cdot \frac{f_{yd}}{f_{bd}}$	507,246			mm	VYHOVÍ
	$l_{bd} = \alpha_1 \cdot \alpha_2 \cdot \alpha_3 \cdot \alpha_4 \cdot \alpha_5 \cdot l_{b,rqd}$					
	$l_{b,min} = \max(0,3 \cdot l_{b,rqd}; 10 \cdot \phi; 20 \text{ mm})$ $l_{b,min} \leq l_{bd}$	152,174	≤	510,000	mm	

KONSTRUKČNÍ ZÁSADY-VODOROVNÁ VÝZTUŽ						
<i>Zásada</i>	<i>Výpočet</i>	-	-	-	<i>Jednotky</i>	<i>Posudek</i>
Minimální plocha výztuže	$A_{s,min} = \max\left(0,25 \cdot A_{s,skut}; 0,001 \cdot A_c\right) \leq A_{s,skut}$	769,3000	<	785,000	mm	VYHOVÍ
Maximální osová vzdálenost	$s_{max} = 400 \text{ mm}$	400,000	>	200,000	mm	VYHOVÍ
Minimální světlá vzdálenost	$k_1 = 1,2; k_2 = 5; d_g = 16$ $s_{min} = \max(k_1 \cdot \phi; d_g + k_2; 20 \text{ mm})$ $s_{min} \leq s_{skut}$	21,000	≤	190,000	mm	VYHOVÍ
Kotevní délka	$l_{b,rqd} = \frac{\phi}{4} \cdot \frac{f_{yd}}{f_{bd}}$	362,319			mm	VYHOVÍ
	$l_{bd} = \alpha_1 \cdot \alpha_2 \cdot \alpha_3 \cdot \alpha_4 \cdot \alpha_5 \cdot l_{b,rqd}$					
	$l_{b,min} = \max(0,3 \cdot l_{b,rqd}; 10 \cdot \phi; 20 \text{ mm})$ $l_{b,min} \leq l_{bd}$	108,696	≤	360,000	mm	

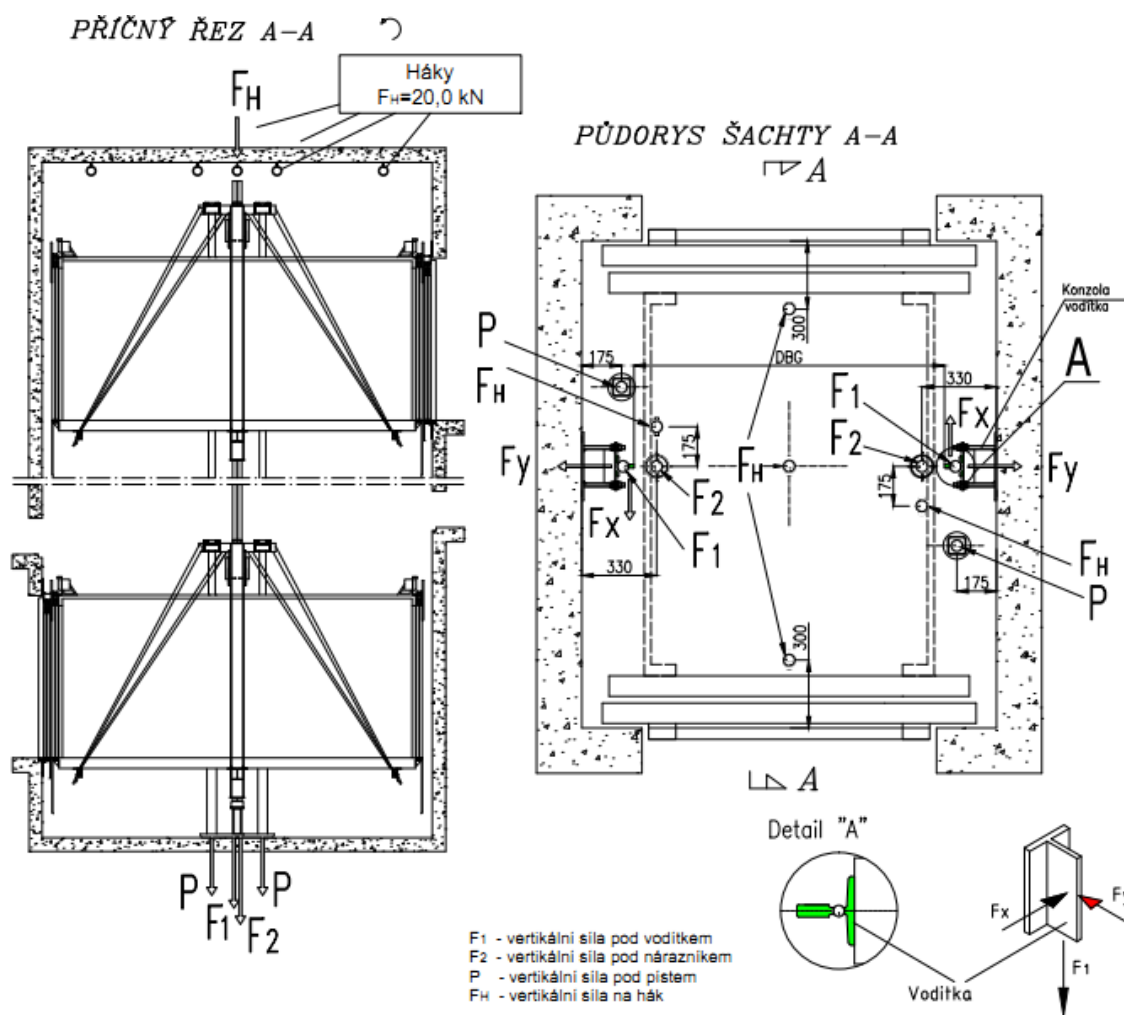
2.6 Výtahové pilíře

2.6.1 Zatížení

2.6.1.1 zatížení stálá a zatížení vlastní tíhou

Zatížení vlastní tíhou je spočítáno programem Scia Engineer.

Zatížení autovýtahem:



SÍLOVÉ ROZLOŽENÍ NA DNO PROHLUBNĚ ŠACHTY

Jmen. nosnost [kg]	F_x [kN]	F_y [kN]	Vertikální síla pod vodítkem F_1 [kN]	Vertikální síla pod nárazníkem F_2 [kN]	Vertikální síla pod pístem P [kN]
3000	9,6	7,2	2,6	33,1	37,7
3500	12,1	9,7	3,4	38,2	41,1
4000	14,8	11,3	4,4	45,8	49,2

2.6.1.2 zatížení užité

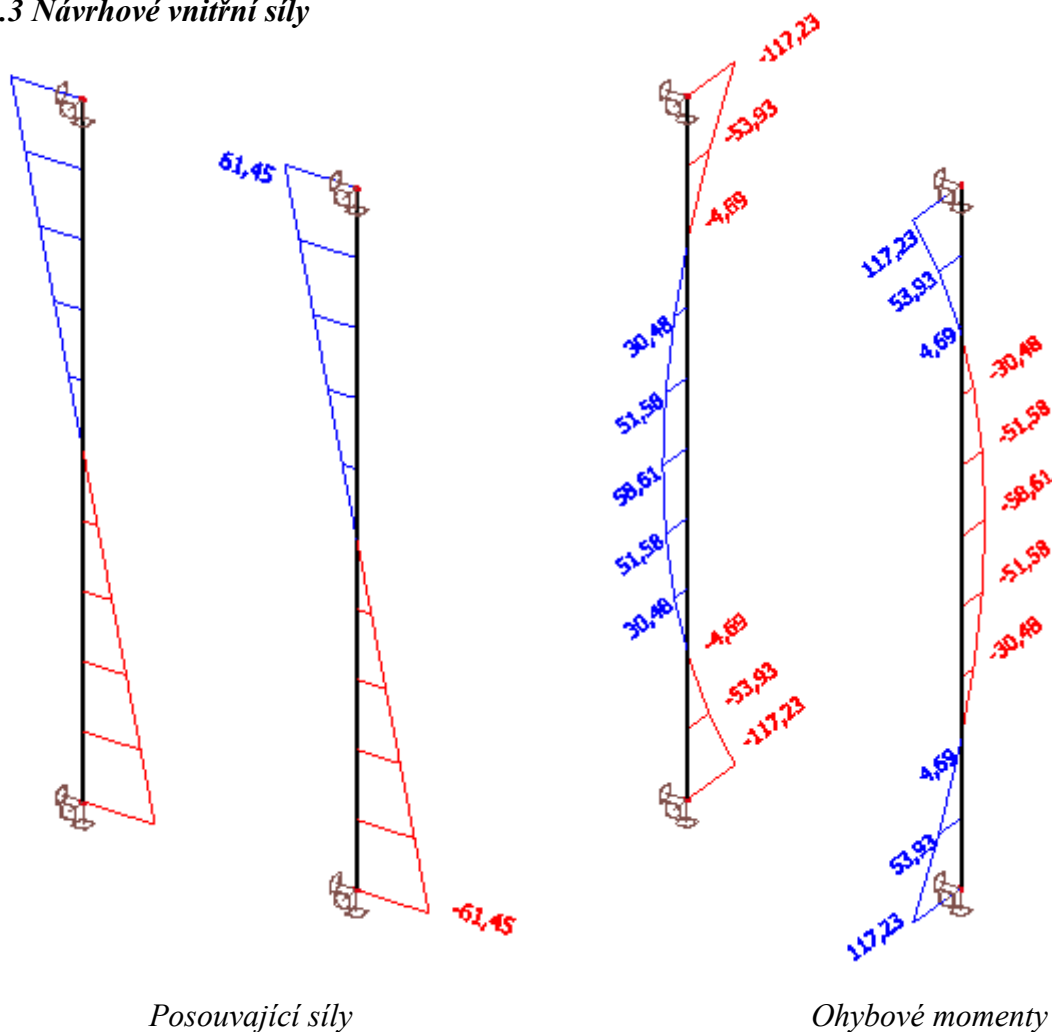
Nepůsobí žádné užité zatížení.

2.6.2 Základní charakteristiky a výpočet krytí

ZÁKLADNÍ CHARAKTERISTIKY				
položka	značení	výpočet	hodnota	jednotka
Třída betonu - C30/37	f_{ck}	-	30,00	Mpa
	γ_c	-	1,50	-
	ε_{c2}	-	0,0020	-
	ε_{cu3}	-	0,0035	-
	E_{cm}	-	33,00	GPa
	f_{cd}	$\alpha_{cc} \cdot \frac{f_{ck}}{\gamma_c}$	20,00	Mpa
	$f_{ctk;0,05}$	-	2,00	Mpa
	f_{ctd}	$\frac{f_{ctk;0,05}}{\gamma_c}$	1,33	Mpa
	f_{bd}	$2,25 \cdot \eta_1 \cdot \eta_2 \cdot f_{ctd}$	3,00	Mpa
	f_{ctm}	-	2,90	Mpa
Třída oceli - B500B	ε_{yd}	$\frac{f_{yd}}{E_s}$	0,0021	-
	$\xi_{bal,1}$	$\frac{\varepsilon_{cu3}}{\varepsilon_{cu3} + \varepsilon_{yd}}$	0,63	-
	$\xi_{bal,2}$	$\frac{\varepsilon_{cu3}}{\varepsilon_{cu3} - \varepsilon_{yd}}$	2,45	-
	f_{yk}	-	500,00	MPa
	γ_s	-	1,15	-
	E_s	-	210,00	GPa
	f_{yd}	$\frac{f_{yk}}{\gamma_s}$	434,78	Mpa

Krytí výztuže - třmínky <i>stupeň prostředí XC3</i> <i>konstrukční třída S4</i>	$c_{min,tř}$	$\max \begin{cases} c_{min,b} = \phi = 8mm \\ c_{min,dur} = 25mm \\ 10 mm \end{cases}$	25,00	mm
	$\Delta c_{dev,tř}$	-	5,00	mm
	$c_{nom,tř}$	$c_{min} + \Delta c_{dev}$	30,00	mm
Krytí výztuže - hlavní výztuž <i>stupeň prostředí XC3</i> <i>konstrukční třída S4</i>	c_{min}	$\max \begin{cases} c_{min,b} = \phi = 20mm \\ c_{min,dur} = 25mm \\ 10 mm \\ c_{min,tř} + \phi_{tř} = 33mm \end{cases}$	33,00	mm
	Δc_{dev}	-	5,00	mm
	c_{nom}	$c_{min} + \Delta c_{dev}$	38,00	mm

2.6.3 Návrhové vnitřní síly



2.6.4 Návrh a posouzení

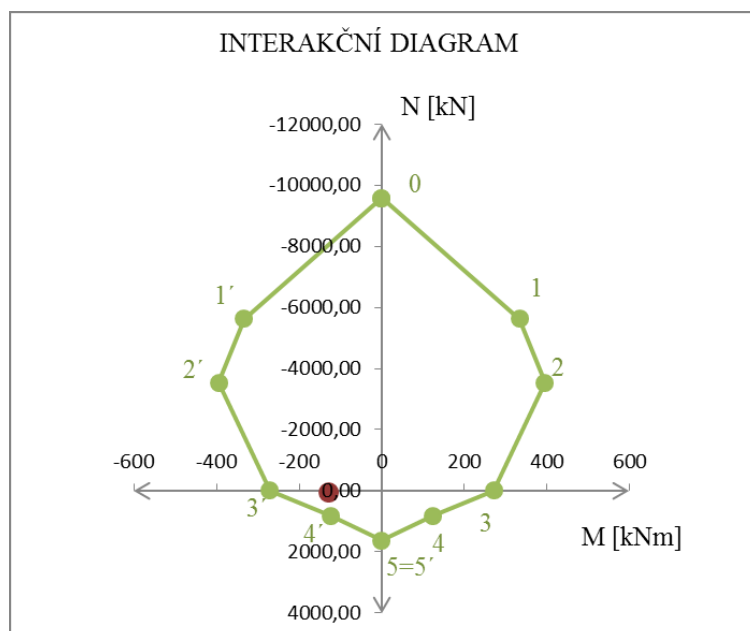
NÁVRH A POSOUZENÍ SLOUPU				
Položka	Označení	Výpočet	Hodnota	Jednotky
Rozhodující vnitřní síly	M_{max}	-	-117,23	kNm
	$N_{přisl}$	-	61,45	kN
Šířka sloupu	b	-	1000	mm
Hloubka sloupu	h	-	400	mm
Konstrukční výška	l	-	9280	mm
Průměr hlavní nosné výztuže	ϕ_s	-	20	mm
Počet sloupů $A_{s1}=A_{s2}$	n	-	6	mm
Průměr třmínků	$\phi_{tř}$	-	8	mm
Vzdálenost nosné výztuže od kraje sloupů	d_1	$h - c_{nom} - \frac{\phi_s}{2}$	352	mm
	d_2	$c_{nom} + \frac{\phi_s}{2}$	48	mm
Rameno vnitřních sil od středu sloupu	z	$\frac{h}{2} - d_2$	152	mm
Plocha betonu	A_c	$b \cdot h$	400000	mm ²
Plocha výztuže	$A_{s1}=A_{s2}$	$n \cdot \frac{\pi \cdot \phi^2}{4}$	1884	mm ²
Síla ve výztuži	$F_{s1}=F_{s2}$	$A_{s(1/2)} \cdot f_{yd}$	819,13	kN
Podmínka	-	$\sum (A_{s1} + A_{s2}) \cdot f_{yd}$	1638,26	kN
		$0,1 \cdot N_{Ed}$	6,15	kN
		$\sum (A_{s1} + A_{s2}) \cdot f_{yd} \geq 0,1 \cdot N_{Ed}$	VYHOVÍ	

OVĚŘENÍ ŠTÍHLOSTI SLOUPU - MAX NORMÁLOVÁ SÍLA				
<i>Položka</i>	<i>Označení</i>	<i>Výpočet</i>	<i>Hodnota</i>	<i>Jednotky</i>
Limitní štíhlost	ω	$\frac{A_s \cdot f_{yd}}{A_c \cdot f_{cd}}$	0,20	-
	r_m	$\frac{M_{01}}{M_{02}}$	1,00	-
	A	(konzervativně)	0,7	-
	B	$\sqrt{1 + 2 \cdot \omega}$	1,19	-
	C	$1,7 - r_m$	0,70	-
	n	$\frac{N_{Ed}}{A_c \cdot f_{cd}}$	0,01	-
	λ_{lim}	$\frac{20 \cdot A \cdot B \cdot C}{\sqrt{n}} \leq 75$	75,00	-
Skutečná štíhlost	l	-	9,28	m
	l_0	$1,0 \cdot l$	9,28	m
	I	$\frac{b \cdot h^3}{12}$	0,005	m ⁴
	i	$\sqrt{\frac{I}{A}}$	0,12	m
	λ	$\frac{l_0}{i}$	80,37	-
$\lambda = 80,37 < \lambda_{lim} = 75$ NEVYHOVÍ <i>účinky druhého řádu je možno zanedbat</i>				

POSOUZENÍ VZPĚRU - METODA JMENOVITÉ KŘIVOSTI				
<i>Položka</i>	<i>Označení</i>	<i>Výpočet</i>	<i>Hodnota</i>	<i>Jednotky</i>
Obvod nosníku vystavený vysychání	u		1,80	m
Plocha vystavená vysychání	h_o	$\frac{2 \cdot A_c}{u}$	0,44	m
Součinitel dotvarování	φ_{ef}	$\varphi(\infty; t_0) \cdot \frac{M_{0,Eqp}}{M_{0,Ed}}$	3	-
Ohybový moment prvního řádu při kvazistálé kombinaci zatížení	$M_{0,Eqp}$	-	117,23	kNm/m
Ohybový moment prvního řádu při návrhové kombinaci zatížení	$M_{0,Ed}$	-	-117,23	kNm/m
Přírůstek ohybového momentu vlivem štíhlosti	β	$0,35 + \frac{f_{ck}}{200} - \frac{\lambda}{150}$	0,00	-
	K_φ	$1 + \beta \cdot \varphi_{ef}$	1,00	-
	ω	-	0,20	-
	n_u	$1 + \omega$	1,20	-
	n	-	0,01	-
	K_r	$\frac{n_u - n}{n_u - n_{bal}}$	1,49	-
	$\frac{1}{r_0}$	$\frac{\varepsilon_{yd}}{0,45 \cdot d}$	0,0131	-
	$\frac{1}{r}$	$K_r \cdot K_\varphi \cdot \frac{1}{r_0}$	0,02	-
	e_2	$\frac{1}{r} \cdot \frac{l_0^2}{c}$	0,17	m

ZVĚTŠENÉ NÁVRHOVÉ OHYBOVÉ MOMENTY				
<i>Položka</i>	<i>Označení</i>	<i>Výpočet</i>	<i>Hodnota</i>	<i>Jednotky</i>
Původní moment	M	-	-117,23	kNm
Excentricita vlivem štíhlosti	e_2	-	0,167	m
Náhodná excentricita	e_i	$\frac{l_0}{400}$	0,023	m
Zvětšený moment	M_{Ed}	$M + (e_i + e_2) \cdot N_{přis}$	-128,94	kNm
Normálová síla	N_{Ed}	-	61,45	kNm

BODY INTERAKČNÍHO DIAGRAMU				
Bod	Označení	Výpočet	Hodnota	Jednotky
-	λ	-	0,8	-
-	η	-	1	-
Bod 0	σ_s	$\varepsilon_{c2} \cdot E_s < f_{yd}$	420,00	Mpa
	$N_{Rd,0}$	$-(b \cdot h \cdot \eta \cdot f_{cd} + A_{s1} \cdot \sigma_s + A_{s2} \cdot \sigma_s)$	-9582,56	kN
	$M_{Rd,0}$	$A_{s2} \cdot \sigma_s \cdot z_2 - A_{s1} \cdot \sigma_s \cdot z_1$	0	kNm
Bod 1	$N_{Rd,1}$	$-(\lambda \cdot b \cdot d_1 \cdot \eta \cdot f_{cd} + F_{s2})$	-5632,82	kN
	$M_{Rd,1}$	$\lambda \cdot b \cdot d \cdot \eta \cdot f_{cd} \cdot 0,5 \cdot (h - \lambda \cdot d) + F_{s2} \cdot z_2$	333,54	kNm
Bod 2	$N_{Rd,bal}$	$-(\lambda \cdot \xi_{bal,1} \cdot b \cdot d \cdot \eta \cdot f_{cd} + \Delta F_s)$	-3538,71	kN
	$M_{Rd,bal}$	$\lambda \cdot \xi_{bal,1} \cdot b \cdot d \cdot \eta \cdot f_{cd} \cdot 0,5 \cdot (h - \xi_{bal,1} \cdot \lambda \cdot d) + F_{s1} \cdot z_1 + F_{s2} \cdot z_2$	394,93	kNm
Bod 3	$N_{Rd,3}$	-	0,00	kN
	x	$\frac{F_{s1}}{\lambda \cdot b \cdot \eta \cdot f_{cd}}$	0,05	m
	$M_{Rd,3}$	$F_{s1} \cdot (d - 0,4 \cdot x)$	271,56	kNm
Bod 4	$N_{Rdt,bal}$	F_{s1}	819,13	kN
	$M_{Rdt,bal}$	$F_{s1} \cdot z_1$	124,51	kNm
Bod 5	$N_{Rdt,5}$	$F_{s1} + F_{s2}$	1638,26	kN
	$M_{Rdt,5}$	$F_{s1} \cdot z_1 - F_{s2} \cdot z_2$	0,00	kNm



	M	N	značení	posudek
Kombinace	-128,94	61,45		VYHOVÍ

KONSTRUKČNÍ ZÁSADY-HLAVNÍ PODÉLNÁ VÝZTUŽ						
Zásada	Výpočet	-	-	-	Jednotky	Posudek
Využití tažené výztuže	$\xi = \frac{x}{d_1} < \xi_{bal} = \frac{\varepsilon_{cu3}}{\varepsilon_{cu3} + \frac{f_{yd}}{E_s}}$	0,1454	<	0,628	mm	VYHOVÍ
Využití tlačené výztuže	$\xi = \frac{x}{d_2} > \xi_{bal} = \frac{\varepsilon_{cu3}}{\varepsilon_{cu3} + \frac{f_{yd}}{E_s}}$	1,067	>	0,628	mm	VYHOVÍ
Minimální plocha výztuže	$A_{s,min} = \max\left(0,1 \cdot \frac{N_{Ed}}{f_{yd}}, 0,002 \cdot A_c\right) \leq A_{s,skut}$	800,000	\leq	3768,000	mm ²	VYHOVÍ
Maximální plocha výztuže	$A_{s,max} = 0,04 \cdot A_c \geq A_{s,skut}$	16000,000	\geq	3768,000	mm ²	VYHOVÍ
Maximální osová vzdálenost	$s_{max} = 400 \text{ mm} \geq s_{skut}$	400,000	\geq	304,000	mm	VYHOVÍ
Minimální světla vzdálenost	$k_1 = 1,2; k_2 = 5; d_g = 16$ $s_{min} = \max(k_1 \cdot \phi; d_g + k_2; 20\text{mm})$ $s_{min} \leq s_{skut}$	24,000	\leq	160,800	mm	VYHOVÍ
Kotevní délka	$l_{b,rqd} = \frac{\phi \cdot f_{yd}}{4 \cdot f_{bd}}$	724,638			mm	VYHOVÍ
	$l_{bd} = \alpha_1 \cdot \alpha_2 \cdot \alpha_3 \cdot \alpha_4 \cdot \alpha_5 \cdot l_{b,rqd}$					
	$l_{b,min} = \max(0,3 \cdot l_{b,rqd}; 10 \cdot \phi; 20\text{mm})$ $l_{b,min} \leq l_{bd}$	217,391	\leq	720,000	mm	

KONSTRUKČNÍ ZÁSADY-PŘÍČNÁ VÝZTUŽ - TŘMÍNKY						
Zásada	Výpočet	-	-	-	Jednotky	Posudek
Minimální profil třmínku	$\phi_{sw,min} = \max\left(6 \text{ mm}; \frac{\phi}{4}\right)$	6,0000	<	8,000	mm	VYHOVÍ
Maximální osová vzdálenost	$s_{max} = \min(20 \cdot \phi; h; b; 400\text{mm})$	1000,000	>	400,000	mm	VYHOVÍ
Osová vzdálenost nad/pod deskou	$0,6 \cdot s_{max}$	240,000	\leq	240,000	mm ²	VYHOVÍ

2.7 Základová deska

2.7.1 Zatížení

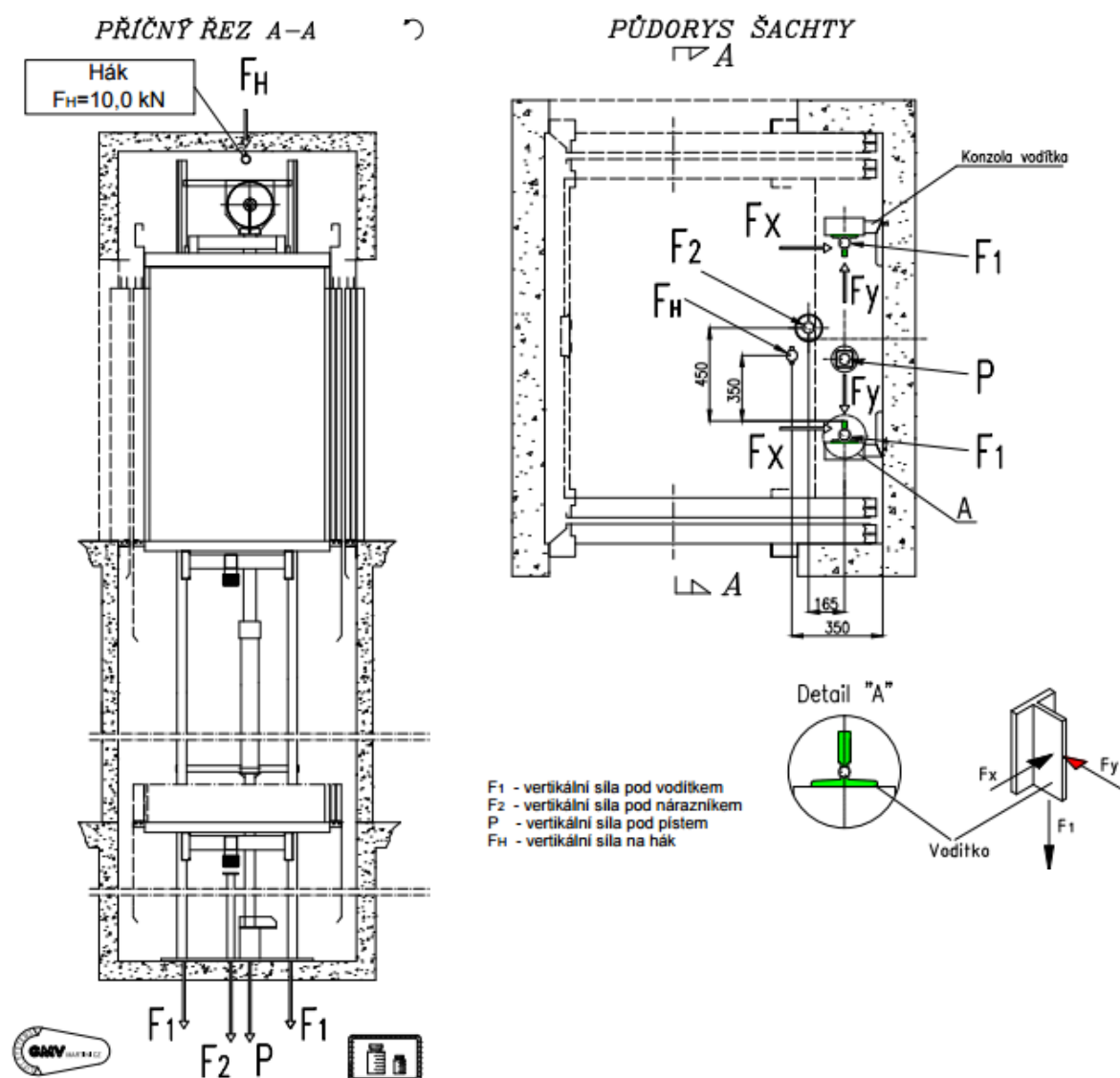
2.7.1.1 zatížení stálá a zatížení vlastní tíhou

Skladba P1 -Podlaha v suterénu						PLOŠNÉ ZATÍŽENÍ
skladba	tl. [mm]	ρ [kg.m ⁻³]	g_k [kN.m ⁻²]	γ_g	g_d [kN.m ⁻²]	
Epoxidová stěrka	3	1600	0,048	1,35	0,065	
Cemix cementový potěr 20	30	2000	0,600	1,35	0,810	
Železobeton C30/37	600	2500	15,000	1,35	20,250	
Celkem			15,648	1,35	21,125	

Obvodový plášť v suterénu						SPOJITÉ ZATÍŽENÍ
skladba	tl. [mm]	ρ [kg.m ⁻³]	g_k [kN.m ⁻²]	γ_g	g_d [kN.m ⁻²]	
Baumit sádrová omítka	5	1350	0,068	1,35	0,091	
Železobeton C30/37	300	2500	7,500	1,35	10,125	
Elastek 40 special mineral	4	1400	0,056	1,35	0,076	
Fibran etics GF I 300	100	30	0,030	1,35	0,041	
Dekdren N8	2	275	0,006	1,35	0,007	
Celkem			7,659	1,35	10,340	
g_k (výška stěny 2,65 m)			20,296	kN.m⁻¹		

Vnitřní příčka						SPOJITÉ ZATÍŽENÍ
skladba	tl. [mm]	ρ [kg.m ⁻³]	g_k [kN.m ⁻²]	γ_g	g_d [kN.m ⁻²]	
Baumit sádrová omítka	5	1350	0,068	1,35	0,091	
Ytong P4-500	200	500	1,000	1,35	1,350	
Baumit sádrová omítka	5	1350	0,068	1,35	0,091	
Celkem			1,135	1,35	1,532	
g_k (výška stěny 2,65 m)			3,008	kN.m⁻¹		

Zatížení osobním výtahem:



SILOVÉ ZATÍŽENÍ NA PROHLUBEŇ ŠACHTY

Jmen.nosnost [kg]	F_x [kN]		F_y [kN]		Vertikální síly pod vodítkem F_1 [kN]		Vertikální síly pod nárazníkem F_2 [kN]		Vertikální síly pod pístem P [kN]	
	1 vstup	2 vstupy	1 vstup	2 vstupy	1 vstup	2 vstupy	1 vstup	2 vstupy	1 vstup	2 vstupy
320–350	2,4	–	1,2	–	14,1	–	7,4	–	18,6	–
450–480	3,3	3,4	1,7	1,0	16,7	17,6	9,2	9,6	22,5	23,4
630	4,8	5,0	2,2	1,5	20,3	21,4	11,8	12,6	27,7	29,2

Zatížení autovýtahem:

Viz. 2.5.1.1 Zatížení stálá a zatížení vlastní tíhou v kapitole 2.5 Výtahové pilíře.

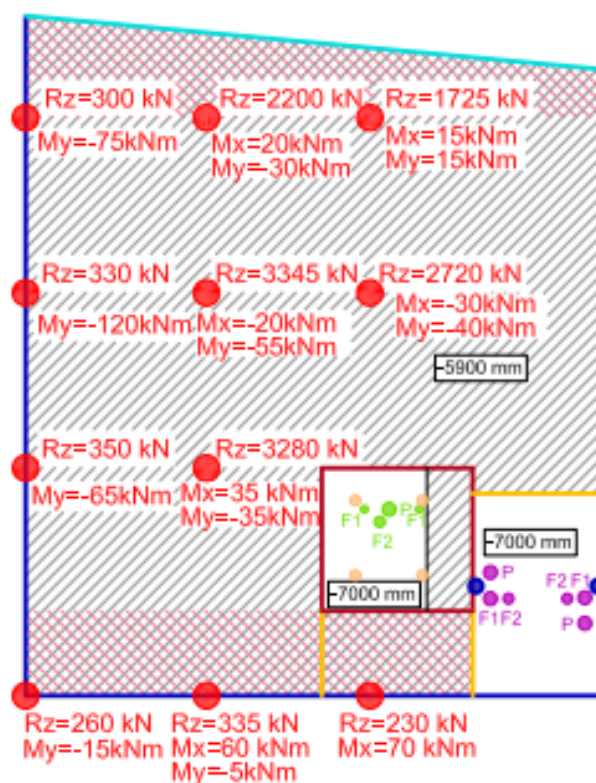
<i>Ocelová konstrukce výtahové šachty</i>						BODOVÉ ZATÍŽENÍ
prvky	délka [m]	váha [kg.m ⁻¹]	g_k [kN]	γ_g	g_d [kN]	
4x Rohové sloupky 150/150/6	80	26,4	21,120	1,35	28,512	
33x Vodorovné prvky 150/150/6	66	26,4	17,424	1,35	23,522	
4x Opláštění 0,8 kN.m ⁻²	80	160,00	128,000	1,35	172,800	
Celkem			166,544	1,35	224,834	
Q_k (na jeden sloupek)			41,636 kN			

2.7.1.2 zatížení užité

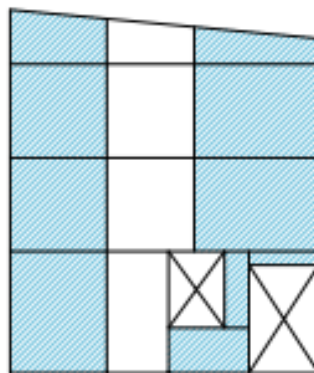
Kategorie zatížení	Lokace	Popis	q_k [kN.m ⁻²]	γ_q	q_d [kN.m ⁻²]
F	1. PP	Garáže, parkovací plochy a parkovací garáže	2,50	1,50	3,75
	2. PP				
-	příčky	Přemístitelné s vlastní tíhou $\leq 3,0 \text{ kN.m}^{-1}$	1,20	1,50	1,80

Schemata zatížení:

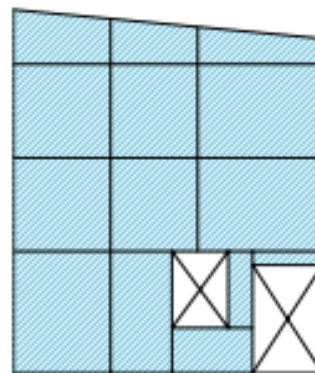
1. ZS - STÁLÉ ZATÍŽENÍ



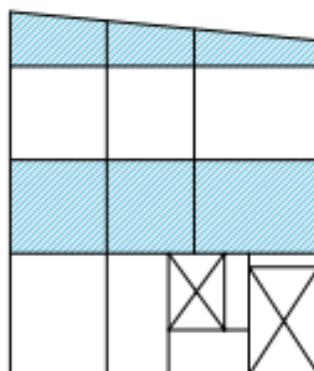
2. ZS - UŽITNÉ ZATÍŽENÍ



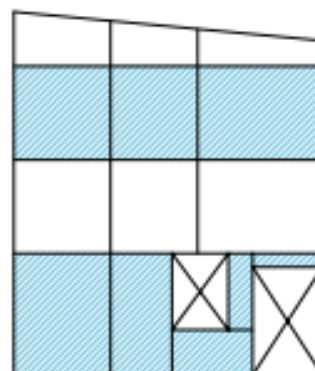
3. ZS - UŽITNÉ ZATÍŽENÍ



4. ZS - UŽITNÉ ZATÍŽENÍ



5. ZS - UŽITNÉ ZATÍŽENÍ



- Podlaha - parkoviště
 $g_u = 15,648 \text{ kN/m}^2$
- Přemastitelné plochy
 $g_u = 1,2 \text{ kN/m}^2$
- Vnitřní příčka
 $g_u = 0,008 \text{ kN/m}$
- Reakce obvodová zeď
 $g_u = 20,296 \text{ kN/m}$, $m_u = 20-85 \text{ kNm/m}$
- Reakce - ztužující jádro
 $q_u = 380 \text{ kN/m}$, $m_u = 10-50 \text{ kNm/m}$
- Reakce - ztužující stěna
 $q_u = 170 \text{ kN/m}$, $m_u = 10-80 \text{ kNm/m}$
- Užité zatížení - parkoviště
 $q_u = 2,5 \text{ kN/m}^2$
- Reakce od sloupů
- Zatížení od autovýtahu
- Zatížení od autovýtahu
- Zatížení od výtahové šachty
 $Q_u = 41,64 \text{ kN}$
- Reakce od výtahového pilíře
 $Q_u = 62 \text{ kN}$, $M_u = 120 \text{ kNm}$, $My_u = 65 \text{ kNm}$

2.7.2 Podloží

PROFIL VRTU			
<i>Hloubka</i>	<i>Geologický profil</i>	<i>Třída</i>	<i>Popis</i>
0,0-0,2 m		Y	Navážka - hlína humózní, černohnědá s drnem
0,2-0,5 m		Y	Navážka - hlína hnědá s úlomky cihel, nesoudržná
0,5-2,6 m		F6	Hlína prachově písčítá, světlehnědá, rezavé a šedé laminy a smouhy, slabě zavlhlá, polopevná
2,6-4,1 m		F8	Jíl hnědošedý, rezavé smouhy a laminy, šedé vložky, zavlhlý, tuhý až polopevný
4,1-7,7 m		G5-G3	Štěrk hnědý, střední s výplní tuhého až polopevného hnědého písčitého jílu, zavlhlý, ulehlý, od cca 3,7 m žluto až rezavě hnědý, od 4,0 m zvodnělý, při bázi vrstvy od cca 5,6 m vložky světlešedého tuhého vápnitého jílu
7,7-10,0 m		F8	Jíl světlešedý, silně vápnitý, na kontaktu s nadložím tuhý až polopevný, níže cca 6,7 m pevný od 7,5 m až tvrdý
HLADINA PODZEMNÍ VODY VE 4 M			

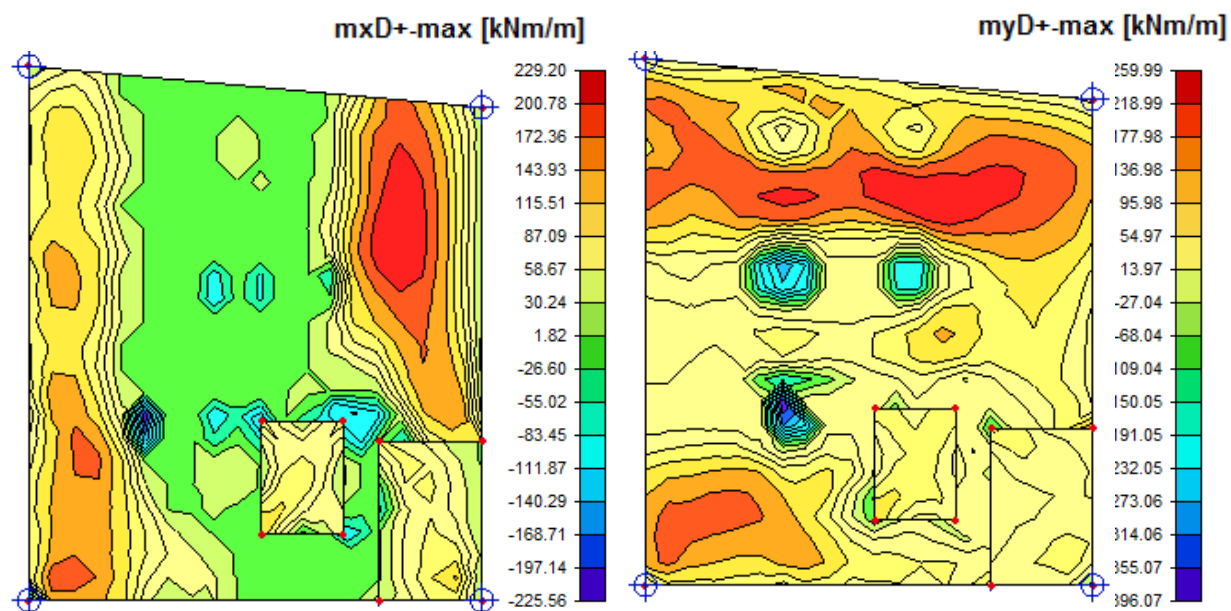
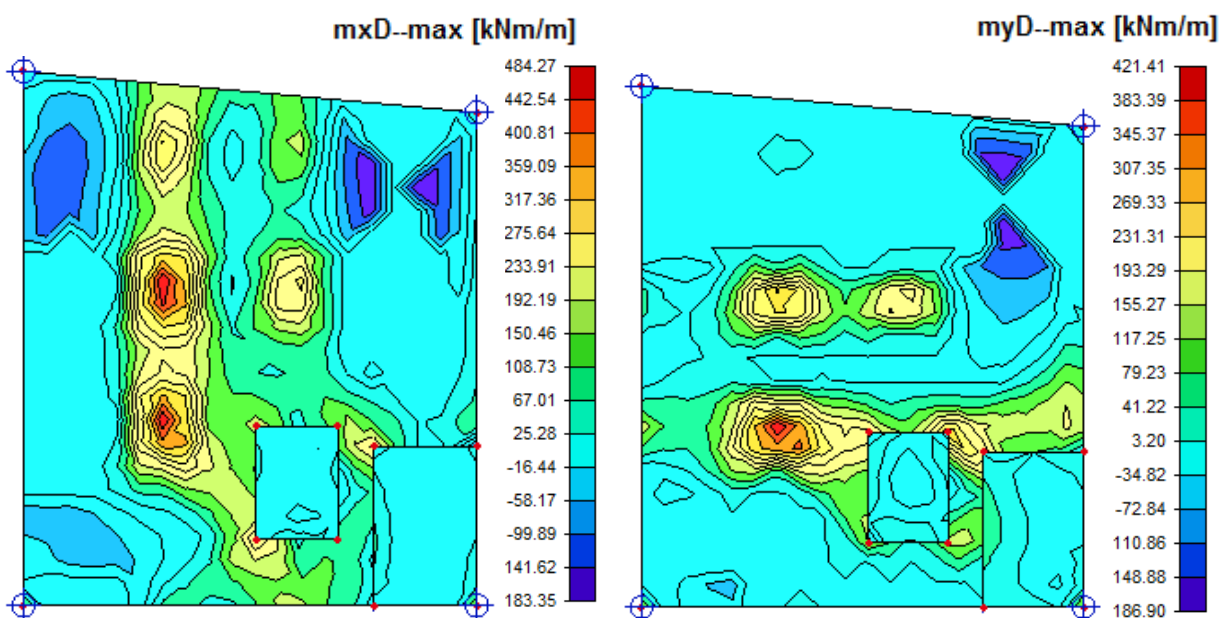
PROFIL VRTU								
<i>Hloubka</i>	<i>Třída</i>	<i>Mocnost</i>	<i>Objemová tíha</i>	<i>Modul deformace</i>	<i>Poissonův součinitel</i>	<i>Efektivní úhel vnitřního tření</i>	<i>Efektivní soudržnost</i>	<i>Koeficient strukturální pevnosti</i>
<i>[m]</i>		<i>[m]</i>	<i>[kN.m⁻³]</i>	<i>[MPa]</i>	<i>[-]</i>	<i>[°]</i>	<i>[kPa]</i>	<i>[-]</i>
0,0-0,2	Y	0,20	21,00					
0,2-0,5	Y	0,30	21,00					
0,5-2,6	F6	2,10	18,80	6,00	0,40	23,00	10,00	0,20
2,6-4,1	F8	1,50	18,50	5,00	0,40	14,00	4,00	0,42
4,1-7,7	G5-G3	3,60	19-19,5	40-90	0,25	30-35	0-6	0,30
7,7-10,0	F8	2,30	18,50	5,00	0,40	14,00	4,00	0,42

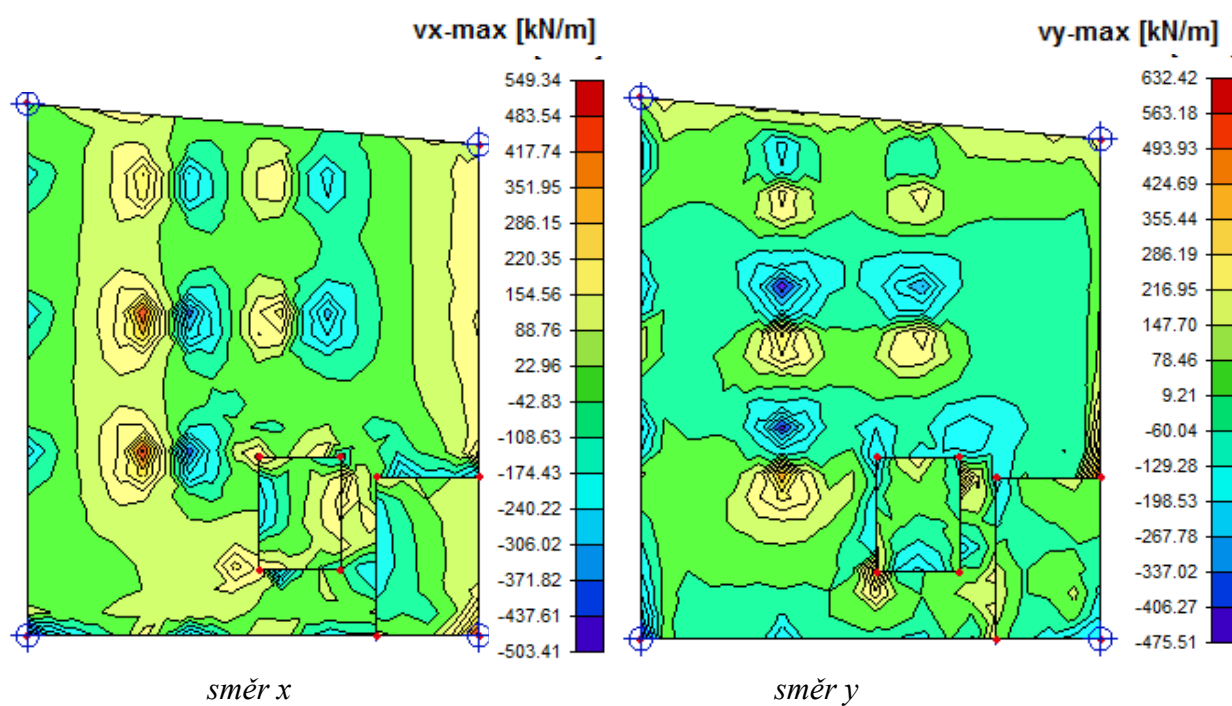
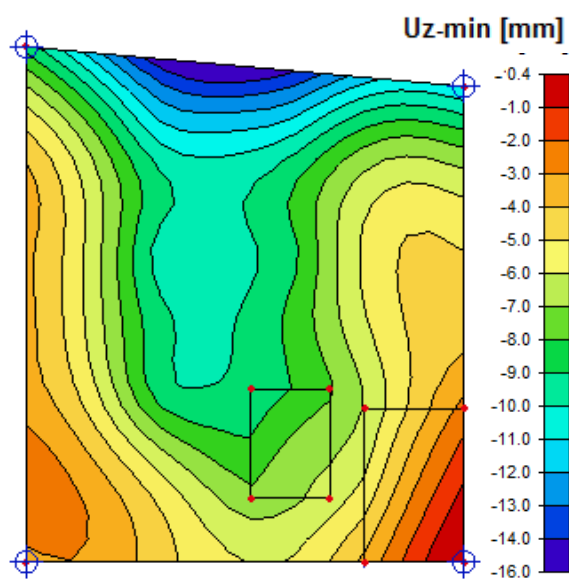
2.7.3 Základní charakteristiky a výpočet krytí

ZÁKLADNÍ CHARAKTERISTIKY				
<i>položka</i>	<i>značení</i>	<i>výpočet</i>	<i>hodnota</i>	<i>jednotka</i>
Tloušťka desky	h_d	-	600,00	mm
Třída betonu - C30/37	f_{ck}	-	30,00	Mpa
	γ_c	-	1,50	-
	ε_{cu3}	-	0,0035	-
	E_{cm}	-	33,00	GPa
	f_{cd}	$\alpha_{cc} \cdot \frac{f_{ck}}{\gamma_c}$	20,00	Mpa
	$f_{ctk;0,05}$	-	2,00	Mpa
	f_{ctd}	$\frac{f_{ctk;0,05}}{\gamma_c}$	1,33	Mpa
	f_{bd}	$2,25 \cdot \eta_1 \cdot \eta_2 \cdot f_{ctd}$	3,00	Mpa
	f_{ctm}	-	2,90	Mpa
Třída oceli - B500B	f_{yk}	-	500,00	MPa
	γ_s	-	1,15	-
	E_s	-	210,00	GPa
	f_{yd}	$\frac{f_{yk}}{\gamma_s}$	434,78	Mpa
Krytí výztuže	c_{min}	$\max \left\{ \begin{array}{l} c_{min,b} = \phi = 20mm \\ c_{min,dur} = 20mm \\ 10 mm \end{array} \right\}$	20,00	mm
stupeň prostředí XC2	Δc_{dev}	-	10,00	mm
konstrukční třída S3	c_{nom}	$c_{min} + \Delta c_{dev}$	30,00	mm

2.7.4 Návrhové vnitřní síly

Dimenzační momenty:

*Při horním okraji ve směru x**při horním okraji ve směru y**Při spodním okraji ve směru x**při spodním okraji ve směru y*

Posouvající síly:**Sedání základu:**

2.7.5 Návrh a posouzení základové desky

ZÁKLADNÍ CHARAKTERISTIKY				
<i>položka</i>	<i>značení</i>	<i>výpočet</i>	<i>hodnota</i>	<i>jednotka</i>
Tloušťka desky	h_d	-	600,00	mm
Třída betonu - C30/37	f_{ck}	-	30,00	Mpa
	γ_c	-	1,50	-
	ε_{cu3}	-	0,0035	-
	E_{cm}	-	33,00	GPa
	f_{cd}	$\alpha_{cc} \cdot \frac{f_{ck}}{\gamma_c}$	20,00	Mpa
	$f_{ctk;0,05}$	-	2,00	Mpa
	f_{ctd}	$\frac{f_{ctk;0,05}}{\gamma_c}$	1,33	Mpa
	f_{bd}	$2,25 \cdot \eta_1 \cdot \eta_2 \cdot f_{ctd}$	3,00	Mpa
	f_{ctm}	-	2,90	Mpa
Třída oceli - B500B	f_{yk}	-	500,00	MPa
	γ_s	-	1,15	-
	E_s	-	210,00	GPa
	f_{yd}	$\frac{f_{yk}}{\gamma_s}$	434,78	Mpa
Krytí výztuže	c_{min}	$\max \left\{ \begin{array}{l} c_{min,b} = \phi = 24mm \\ c_{min,dur} = 20mm \\ 10mm \end{array} \right\}$	20,00	mm
stupeň prostředí XC2	Δc_{dev}	-	10,00	mm
konstrukční třída S3	c_{nom}	$c_{min} + \Delta c_{dev}$	30,00	mm

MAX OHYBOVÉ MOMENTY		MAX POSOUVAJÍCÍ SÍLY	
m	$kN \cdot m/m$	v	kN/m
$m_{Ed,x}^+$	484,27	$v_{Ed,x}$	549,34
$m_{Ed,x}^-$	229,20	$v_{Ed,y}$	632,42
$m_{Ed,y}^+$	421,41		
$m_{Ed,y}^-$	259,99		

POSOUZENÍ VÝZTUŽE PRO Kladné OHYBOVÉ MOMENTY - SMĚR X				
<i>položka</i>	<i>značení</i>	<i>výpočet</i>	<i>hodnota</i>	<i>jednotka</i>
Redukovaný ohybový moment	$m_{Ed,x,red}^+$	$m_{Ed,x}^+ - \frac{F_{Ed,sup} \cdot t}{8}$	296,11	kNm/m
Průměr výztuže	ϕ	-	16,00	mm
Účinná výška průřezu	d_x	$h_d - c_{nom} - \frac{\phi}{2}$	562,00	mm
Nutná plocha výztuže	$A_{s,req}$	$\frac{m_{Ed,x}^+}{0,9 \cdot d_x \cdot f_{yd}}$	1346,50	mm ²
Maximální vzdálenost výztuže	s_{req}	$\frac{1}{A_s} \cdot \frac{\pi \cdot \phi^2}{4}$	149,25	mm
Skutečná vzdálenost výztuže	s_{skut}	-	110,00	mm
Skutečná plocha výztuže	$A_{s,skut}$	$\frac{1}{s_{skut}} \cdot \frac{\pi \cdot \phi^2}{4}$	1826,91	mm ²
NÁVRH $\phi 16/110mm$				
Síla ve výztuži	F_s	$A_{s,skut} \cdot f_{yd}$	794,31	kN
Výška tlačené oblasti	x	$\frac{F_s}{\lambda \cdot \eta \cdot f_{cd} \cdot b}$	49,64	mm
Moment na mezi únosnosti	$m_{Rd,x}^+$	$F_s \cdot (d_x - 0,4 \cdot x)$	430,63	kNm/m
$m_{Rd,x}^+ = 430,63 kNm/m > m_{Ed,x,red}^+ = 296,11 kNm/m$				
VYHOVÍ				

MAX OHYBOVÉ MOMENTY		MAX POSOUVAJÍCÍ SÍLY	
m	$kN \cdot m/m$	v	kN/m
$m_{Ed,x}^+$	484,27	$v_{Ed,x}$	549,34
$m_{Ed,x}^-$	229,20	$v_{Ed,y}$	632,42
$m_{Ed,y}^+$	421,41		
$m_{Ed,y}^-$	259,99		

POSOUZENÍ VÝZTUŽE PRO ZÁPORNÉ OHYBOVÉ MOMENTY - SMĚR X				
<i>položka</i>	<i>značení</i>	<i>výpočet</i>	<i>hodnota</i>	<i>jednotka</i>
Ohybový moment	$m_{Ed,x}^-$	-	229,20	kNm/m
Průměr výztuže	ϕ	-	16,00	mm
Účinná výška průřezu	d_x	$h_d - c_{nom} - \frac{\phi}{2}$	562,00	mm
Nutná plocha výztuže	$A_{s,req}$	$\frac{m_{Ed,x}^-}{0,9 \cdot d_x \cdot f_{yd}}$	1042,23	mm ²
Maximální vzdálenost výztuže	s_{req}	$\frac{1}{A_s} \cdot \frac{\pi \cdot \phi^2}{4}$	192,82	mm
Skutečná vzdálenost výztuže	s_{skut}	-	140,00	mm
Skutečná plocha výztuže	$A_{s,skut}$	$\frac{1}{s_{skut}} \cdot \frac{\pi \cdot \phi^2}{4}$	1435,43	mm ²
NÁVRH $\phi 16/140mm$				
Síla ve výztuži	F_s	$A_{s,skut} \cdot f_{yd}$	624,10	kN
Výška tlačené oblasti	x	$\frac{F_s}{\lambda \cdot \eta \cdot f_{cd} \cdot b}$	39,01	mm
Moment na mezi únosnosti	$m_{Rd,x}^-$	$F_s \cdot (d_x - 0,4 \cdot x)$	341,01	kNm/m
$m_{Rd,x}^- = 341,01 kNm/m > m_{Ed,x}^- = 229,20 kNm/m$ VYHOVÍ				

KONSTRUKČNÍ ZÁSADY-KLADNÝ OHYBOVÝ MOMENT - SMĚR X						
Zásada	Výpočet	-	-	-	Jednotky	Posudek
Omezení výšky tlacené oblasti	$\xi = \frac{x}{d_x} < \xi_{bal} = \frac{\varepsilon_{cu3}}{\varepsilon_{cu3} + \frac{f_{yd}}{E_s}}$	0,088	<	0,628	mm	VYHOVÍ
Minimální plocha výztuže	$A_{s,min} = \max\left(0,26 \cdot \frac{f_{ctm}}{f_{yk}} \cdot b \cdot d_x\right) \leq A_{s,skut}$ $0,0013 \cdot b \cdot d_x$	847,496	\leq	1826,909	mm ²	VYHOVÍ
Maximální plocha výztuže	$A_{s,max} = 0,04 \cdot A_c \geq A_{s,skut}$	8000,000	\geq	1826,909	mm ²	VYHOVÍ
Maximální osová vzdálenost	$s_{max} = \min(2 \cdot h; 250mm) \geq s_{skut}$	250,000	\geq	110,000	mm	VYHOVÍ
Minimální světlá vzdálenost	$k_1 = 1,2; k_2 = 5; d_g = 16$ $s_{min} = \max(k_1 \cdot \phi; d_g + k_2; 20mm)$ $s_{min} \leq s_{skut}$	21,000	\leq	94,000	mm	VYHOVÍ
Kotevní délka	$l_{b,rqd} = \frac{\phi}{4} \cdot \frac{f_{yd}}{f_{bd}}$	579,710			mm	VYHOVÍ
	$l_{b,min} = \max(0,3 \cdot l_{b,rqd}; 10 \cdot \phi; 20mm)$					
	$l_{bd} = \alpha_1 \cdot \alpha_2 \cdot \alpha_3 \cdot \alpha_4 \cdot \alpha_5 \cdot l_{b,rqd}$ $l_{b,min} \leq l_{bd}$	173,913	\leq	580,000	mm	

KONSTRUKČNÍ ZÁSADY-ZÁPORNÝ OHYBOVÝ MOMENT - SMĚR X						
Zásada	Výpočet	-	-	-	Jednotky	Posudek
Omezení výšky tlacené oblasti	$\xi = \frac{x}{d_x} < \xi_{bal} = \frac{\varepsilon_{cu3}}{\varepsilon_{cu3} + \frac{f_{yd}}{E_s}}$	0,069	<	0,628	mm	VYHOVÍ
Minimální plocha výztuže	$A_{s,min} = \max\left(0,26 \cdot \frac{f_{ctm}}{f_{yk}} \cdot b \cdot d_x\right) \leq A_{s,skut}$ $0,0013 \cdot b \cdot d_x$	847,496	\leq	1435,429	mm ²	VYHOVÍ
Maximální plocha výztuže	$A_{s,max} = 0,04 \cdot A_c \geq A_{s,skut}$	8000,000	\geq	1435,429	mm ²	VYHOVÍ
Maximální osová vzdálenost	$s_{max} = \max(2 \cdot h; 250mm) \geq s_{skut}$	250,000	\geq	140,000	mm	VYHOVÍ
Minimální světlá vzdálenost	$k_1 = 1,2; k_2 = 5; d_g = 16$ $s_{min} = \max(k_1 \cdot \phi; d_g + k_2; 20mm)$ $s_{min} \leq s_{skut}$	21,000	\leq	124,000	mm	VYHOVÍ
Kotevní délka	$l_{b,rqd} = \frac{\phi}{4} \cdot \frac{f_{yd}}{f_{bd}}$	579,710			mm	VYHOVÍ
	$l_{b,min} = \max(0,3 \cdot l_{b,rqd}; 10 \cdot \phi; 20mm)$					
	$l_{bd} = \alpha_1 \cdot \alpha_2 \cdot \alpha_3 \cdot \alpha_4 \cdot \alpha_5 \cdot l_{b,rqd}$ $l_{b,min} \leq l_{bd}$	173,913	\leq	580,000	mm	

MAX OHYBOVÉ MOMENTY		MAX POSOUVAJÍCÍ SÍLY	
<i>m</i>	<i>kN.m/m</i>	<i>v</i>	<i>kN/m</i>
$m_{Ed,x}^{+}$	484,27	$v_{Ed,x}$	549,34
$m_{Ed,x}^{-}$	229,20	$v_{Ed,y}$	632,42
$m_{Ed,y}^{+}$	421,41		
$m_{Ed,y}^{-}$	259,99		

POSOUZENÍ VÝZTUŽE PRO Kladné OHYBOVÉ MOMENTY - SMĚR Y				
<i>položka</i>	<i>značení</i>	<i>výpočet</i>	<i>hodnota</i>	<i>jednotka</i>
Redukovaný ohybový moment	$m_{Ed,y,red}^{+}$	$m_{Ed,y}^{+} - \frac{F_{Ed,sup} \cdot t}{8}$	236,91	kNm/m
Průměr výztuže	ϕ	-	16,00	mm
Účinná výška průřezu	d_y	$h_d - c_{nom} - \frac{\phi}{2} - \phi$	546,00	mm
Nutná plocha výztuže	$A_{s,req}$	$\frac{m_{Ed,y}^{+}}{0,9 \cdot d_y \cdot f_{yd}}$	1108,86	mm ²
Maximální vzdálenost výztuže	s_{req}	$\frac{1}{A_s} \cdot \frac{\pi \cdot \phi^2}{4}$	181,23	mm
Skutečná vzdálenost výztuže	s_{skut}	-	140,00	mm
Skutečná plocha výztuže	$A_{s,skut}$	$\frac{1}{s_{skut}} \cdot \frac{\pi \cdot \phi^2}{4}$	1435,43	mm ²
NÁVRH $\phi 16/140mm$				
Síla ve výztuži	F_s	$A_{s,skut} \cdot f_{yd}$	624,10	kN
Výška tlačené oblasti	x	$\frac{F_s}{\lambda \cdot \eta \cdot f_{cd} \cdot b}$	39,01	mm
Moment na mezi únosnosti	$m_{Rd,y}^{+}$	$F_s \cdot (d_x - 0,4 \cdot x)$	331,02	kNm/m
$m_{Rd,y}^{+} = 331,30kNm/m > m_{Ed,y,red}^{+} = 236,91kNm/m$				
VYHOVÍ				

MAX OHYBOVÉ MOMENTY		MAX POSOUVAJÍCÍ SÍLY	
m	$kN \cdot m/m$	v	kN/m
$m_{Ed,x}^+$	484,27	$v_{Ed,x}$	549,34
$m_{Ed,x}^-$	229,20	$v_{Ed,y}$	632,42
$m_{Ed,y}^+$	421,41		
$m_{Ed,y}^-$	259,99		

POSOUZENÍ VÝZTUŽE PRO ZÁPORNÉ OHYBOVÉ MOMENTY - SMĚR Y				
<i>položka</i>	<i>značení</i>	<i>výpočet</i>	<i>hodnota</i>	<i>jednotka</i>
Ohybový moment	$m_{Ed,y}^-$	-	259,99	kNm/m
Průměr výztuže	ϕ	-	16,00	mm
Účinná výška průřezu	d_y	$h_d - c_{nom} - \frac{\phi}{2} - \phi$	546,00	mm
Nutná plocha výztuže	$A_{s,req}$	$\frac{m_{Ed,y}^-}{0,9 \cdot d_y \cdot f_{yd}}$	1216,88	mm ²
Maximální vzdálenost výztuže	s_{req}	$\frac{1}{A_s} \cdot \frac{\pi \cdot \phi^2}{4}$	165,14	mm
Skutečná vzdálenost výztuže	s_{skut}	-	120,00	mm
Skutečná plocha výztuže	$A_{s,skut}$	$\frac{1}{s_{skut}} \cdot \frac{\pi \cdot \phi^2}{4}$	1674,67	mm ²
NÁVRH $\phi 16/120mm$				
<i>Síla ve výztuži</i>	F_s	$A_{s,skut} \cdot f_{yd}$	728,12	kN
<i>Výška tlačené oblasti</i>	x	$\frac{F_s}{\lambda \cdot \eta \cdot f_{cd} \cdot b}$	45,51	mm
<i>Moment na mezi únosnosti</i>	$m_{Rd,y}^-$	$F_s \cdot (d_x - 0,4 \cdot x)$	384,30	kNm/m
$m_{Rd,y}^- = 384,30 kN/m > m_{Ed,y}^- = 259,99 kNm/m$ VYHOVÍ				

KONSTRUKČNÍ ZÁSADY-KLADNÝ OHYBOVÝ MOMENT - SMĚR Y						
Zásada	Výpočet	-	-	-	Jednotky	Posudek
Omezení výšky tlacené oblasti	$\xi = \frac{x}{d_y} < \xi_{bal} = \frac{\varepsilon_{cu3}}{\varepsilon_{cu3} + \frac{f_{yd}}{E_s}}$	0,071	<	0,628	mm	VYHOVÍ
Minimální plocha výztuže	$A_{s,min} = \max\left(\frac{0,26 \cdot f_{ctm}}{f_{yk}} \cdot b \cdot d_y\right) \leq A_{s,skut}$	823,368	\leq	1435,429	mm ²	VYHOVÍ
Maximální plocha výztuže	$A_{s,max} = 0,04 \cdot A_c \geq A_{s,skut}$	8000,000	\geq	1435,429	mm ²	VYHOVÍ
Maximální osová vzdálenost	$s_{max} = \max(2 \cdot h; 250mm) \geq s_{skut}$	250,000	\geq	140,000	mm	VYHOVÍ
Minimální světlá vzdálenost	$k_1 = 1,2; k_2 = 5; d_g = 16$ $s_{min} = \max(k_1 \cdot \phi; d_g + k_2 \cdot 20mm)$ $s_{min} \leq s_{skut}$	21,000	\leq	124,000	mm	VYHOVÍ
Kotevní délka	$l_{b,rqd} = \frac{\phi}{4} \cdot \frac{f_{yd}}{f_{bd}}$	579,710			mm	VYHOVÍ
	$l_{b,min} = \max(0,3 \cdot l_{b,rqd}; 10 \cdot \phi; 20mm)$					
	$l_{bd} = \alpha_1 \cdot \alpha_2 \cdot \alpha_3 \cdot \alpha_4 \cdot \alpha_5 \cdot l_{b,rqd}$ $l_{b,min} \leq l_{bd}$	173,913	\leq	580,000	mm	

KONSTRUKČNÍ ZÁSADY-ZÁPORNÝ OHYBOVÝ MOMENT - SMĚR Y						
Zásada	Výpočet	-	-	-	Jednotky	Posudek
Omezení výšky tlacené oblasti	$\xi = \frac{x}{d_y} < \xi_{bal} = \frac{\varepsilon_{cu3}}{\varepsilon_{cu3} + \frac{f_{yd}}{E_s}}$	0,083	<	0,628	mm	VYHOVÍ
Minimální plocha výztuže	$A_{s,min} = \max\left(\frac{0,26 \cdot f_{ctm}}{f_{yk}} \cdot b \cdot d_y\right) \leq A_{s,skut}$	823,368	\leq	1674,667	mm ²	VYHOVÍ
Maximální plocha výztuže	$A_{s,max} = 0,04 \cdot A_c \geq A_{s,skut}$	8000,000	\geq	1674,667	mm ²	VYHOVÍ
Maximální osová vzdálenost	$s_{max} = \max(2 \cdot h; 250mm) \geq s_{skut}$	250,000	\geq	120,000	mm	VYHOVÍ
Minimální světlá vzdálenost	$k_1 = 1,2; k_2 = 5; d_g = 16$ $s_{min} = \max(k_1 \cdot \phi; d_g + k_2 \cdot 20mm)$ $s_{min} \leq s_{skut}$	21,000	\leq	104,000	mm	VYHOVÍ
Kotevní délka	$l_{b,rqd} = \frac{\phi}{4} \cdot \frac{f_{yd}}{f_{bd}}$	579,710			mm	VYHOVÍ
	$l_{b,min} = \max(0,3 \cdot l_{b,rqd}; 10 \cdot \phi; 20mm)$					
	$l_{bd} = \alpha_1 \cdot \alpha_2 \cdot \alpha_3 \cdot \alpha_4 \cdot \alpha_5 \cdot l_{b,rqd}$ $l_{b,min} \leq l_{bd}$	173,913	\leq	580,000	mm	

ÚNOSNOST DESKY VE SMYKU - PŘI PROTLAČENÍ - NA OBVODU PRŮŘEZU				
<i>položka</i>	<i>značení</i>	<i>výpočet</i>	<i>hodnota</i>	<i>jednotka</i>
Smyková síla na kritickém obvodu	V_{Ed}	-	632,42	kN
Rozměry sloupu	$c_x = c_y$	-	0,45	m
Průměrná účinná výška desky	d_{eff}	$\frac{d_x + d_y}{2}$	562	mm
Obvod sloupu	u_0	$2 \cdot (c_x + c_y)$	1,8	m
Součinitel umístění sloupu	β	-	1,15	-
Smykové napětí na obvodu sloupu	v_{Ed}	$\frac{\beta \cdot V_{Ed}}{u_0 \cdot d_{eff}}$	0,72	MPa
Max únosnost betonu v prolačení	v	$\left(1 - \frac{f_{ck}}{250}\right)$	0,88	MPa
Minimální smyková únosnost	$v_{Rd,max}$	0,6 · v · f_{cd} · 0,5	5,28	MPa
$v_{Rd,max} = 5,28 \text{ MPa} > v_{Ed} = 0,72 \text{ MPa}$ VYHOVÍ <i>Není potřeba zvětšovat tloušťku desky</i>				

ÚNOSNOST DESKY VE SMYKU - PŘI PROTLAČENÍ - NA KONTROLOVANÉM OBVODU				
<i>položka</i>	<i>značení</i>	<i>výpočet</i>	<i>hodnota</i>	<i>jednotka</i>
Kritický obvod sloupu	u_1	$2 \cdot (c_x + c_y) + 2 \cdot \pi \cdot 2 \cdot d_{eff}$	8,86	m
Max smykové napětí	$v_{Ed,1}$	$\frac{\beta \cdot V_{Ed}}{u_1 \cdot d_{eff}}$	0,15	MPa
Součinitel smykové pevnosti	$C_{Rd,s}$	$\frac{0,18}{\gamma_c}$	0,12	-
Součinitel výšky průřezu	k	$1 + \sqrt{\frac{200}{d_{eff}}} \leq 2$	1,60	-
Stupeň vyztužení taženou výztuží	ρ_x	$\frac{A_{sl}}{b \cdot d_x}$	0,0026	-
Stupeň vyztužení taženou výztuží	ρ_y	$\frac{A_{sl}}{b \cdot d_y}$	0,0026	-
Stupeň vyztužení taženou výztuží	ρ_1	$\sqrt{(\rho_x \cdot \rho_y)} \leq 0,02$	0,0026	-
Min. ekvivalent. smyková pevnost	v_{min}	$0,035 \cdot k^{2/3} \cdot \sqrt{f_{ck}} \leq v_{Rd,c}$	0,26	Mpa
Únosnost bez výztuže	$v_{Rd,c}$	$C_{Rd,s} \cdot k \cdot (100 \cdot \rho_1 \cdot f_{ck})^{1/3}$	0,38	Mpa
$v_{Rd,c} = 0,38 \text{ MPa} > v_{Ed,1} = 0,15 \text{ MPa}$ VYHOVÍ <i>Není potřeba zvětšovat tloušťku desky</i>				

PRŮMĚRNÉ SEDÁNÍ PODLOŽÍ			
Hodnoty sednutí	s_{\max}	16	mm
	s_{\min}	0,4	mm
Limitní sednutí	s_{\lim}	50	mm
$s_{\max} = 16 \text{ mm} < s_{\lim} = 50 \text{ mm}$ $s_{\max} = 0,4 \text{ mm} < s_{\lim} = 50 \text{ mm}$ VYHOVÍ			

NEROVNOMĚRNÉ SEDÁNÍ PODLOŽÍ			
Hodnoty sednutí	$\Delta s/L$	0,0008	mm
Limitní sednutí	$(\Delta s/L)_{\lim}$	0,0015	mm
$\frac{\Delta s}{L} = 0,008 \text{ mm} \leq \left(\frac{\Delta s}{L}\right)_{\lim} = 0,0015 \text{ mm}$ VYHOVÍ			

OMEZENÍ ŠÍŘKY TRLIN BEZ POUŽITÍ VÝPOČTU - kladný ohybový moment směr x				
<i>položka</i>	<i>značení</i>	<i>výpočet</i>	<i>hodnota</i>	<i>jednotka</i>
Nutná plocha výztuže	$A_{s,req}$	-	0,0013465	m ²
Skutečná plocha výztuže	A_s	-	0,0018269	m ²
Osová vzdálenost	s	-	110	mm
Napětí ve výztuži	σ_s	$\frac{310}{\left[\frac{500}{f_{yk} \cdot \frac{A_{s,req}}{A_s}} \right]}$	228,48	MPa
Max velikost trhliny pro XC2	w_{max}	-	0,30	mm
Max napětí ve výztuži pro $w_{max}=0,3$ mm a s=110 mm	$\sigma_{s,max}$	-	352,00	MPa
Max napětí ve výztuži pro $w_{max}=0,3$ mm a $d_s=16$ mm	$\sigma_{s,max}$	-	240,00	MPa
$\sigma_s = 228,48 \text{ MPa} < \min \sigma_{s,max} = 240 \text{ MPa}$ VYHOVÍ				

OMEZENÍ ŠÍŘKY TRLIN BEZ POUŽITÍ VÝPOČTU - záporný ohybový moment směr x				
<i>položka</i>	<i>značení</i>	<i>výpočet</i>	<i>hodnota</i>	<i>jednotka</i>
Nutná plocha výztuže	$A_{s,req}$	-	0,0010422	m ²
Skutečná plocha výztuže	A_s	-	0,0014354	m ²
Osová vzdálenost	s	-	140	mm
Napětí ve výztuži	σ_s	$\frac{310}{\left[\frac{500}{f_{yk} \cdot \frac{A_{s,req}}{A_s}} \right]}$	225,08	MPa
Max velikost trhliny pro XC2	w_{max}	-	0,30	mm
Max napětí ve výztuži pro $w_{max}=0,3$ mm a s=140 mm	$\sigma_{s,max}$	-	328,00	MPa
Max napětí ve výztuži pro $w_{max}=0,3$ mm a $d_s=16$ mm	$\sigma_{s,max}$	-	240,00	MPa
$\sigma_s = 225,08 \text{ MPa} < \min \sigma_{s,max} = 240 \text{ MPa}$ VYHOVÍ				

OMEZENÍ ŠÍŘKY TRLIN BEZ POUŽITÍ VÝPOČTU - kladný ohybový moment směr y				
<i>položka</i>	<i>značení</i>	<i>výpočet</i>	<i>hodnota</i>	<i>jednotka</i>
Nutná plocha výztuže	$A_{s,req}$	-	0,0011089	m ²
Skutečná plocha výztuže	A_s	-	0,0014354	m ²
Osová vzdálenost	s	-	140	mm
Napětí ve výztuži	σ_s	$\frac{310}{\left[\frac{500}{f_{yk} \cdot \frac{A_{s,req}}{A_s}} \right]}$	239,47	MPa
Max velikost trhliny pro XC2	w_{max}	-	0,30	mm
Max napětí ve výztuži pro $w_{max}=0,3$ mm a s=140 mm	$\sigma_{s,max}$	-	328,00	MPa
Max napětí ve výztuži pro $w_{max}=0,3$ mm a $d_s=16$ mm	$\sigma_{s,max}$	-	240,00	MPa
$\sigma_s = 228,48 \text{ MPa} < \min \sigma_{s,max} = 240 \text{ MPa}$ VYHOVÍ				

OMEZENÍ ŠÍŘKY TRLIN BEZ POUŽITÍ VÝPOČTU - záporný ohybový moment směr y				
<i>položka</i>	<i>značení</i>	<i>výpočet</i>	<i>hodnota</i>	<i>jednotka</i>
Nutná plocha výztuže	$A_{s,req}$	-	0,0012169	m ²
Skutečná plocha výztuže	A_s	-	0,0016747	m ²
Osová vzdálenost	s	-	120	mm
Napětí ve výztuži	σ_s	$\frac{310}{\left[\frac{500}{f_{yk} \cdot \frac{A_{s,req}}{A_s}} \right]}$	225,26	MPa
Max velikost trhliny pro XC2	w_{max}	-	0,30	mm
Max napětí ve výztuži pro $w_{max}=0,3$ mm a s=140 mm	$\sigma_{s,max}$	-	344,00	MPa
Max napětí ve výztuži pro $w_{max}=0,3$ mm a $d_s=16$ mm	$\sigma_{s,max}$	-	240,00	MPa
$\sigma_s = 225,26 \text{ MPa} < \min \sigma_{s,max} = 240 \text{ MPa}$ VYHOVÍ				

2.8 Základové stěny

2.8.1 Zatížení

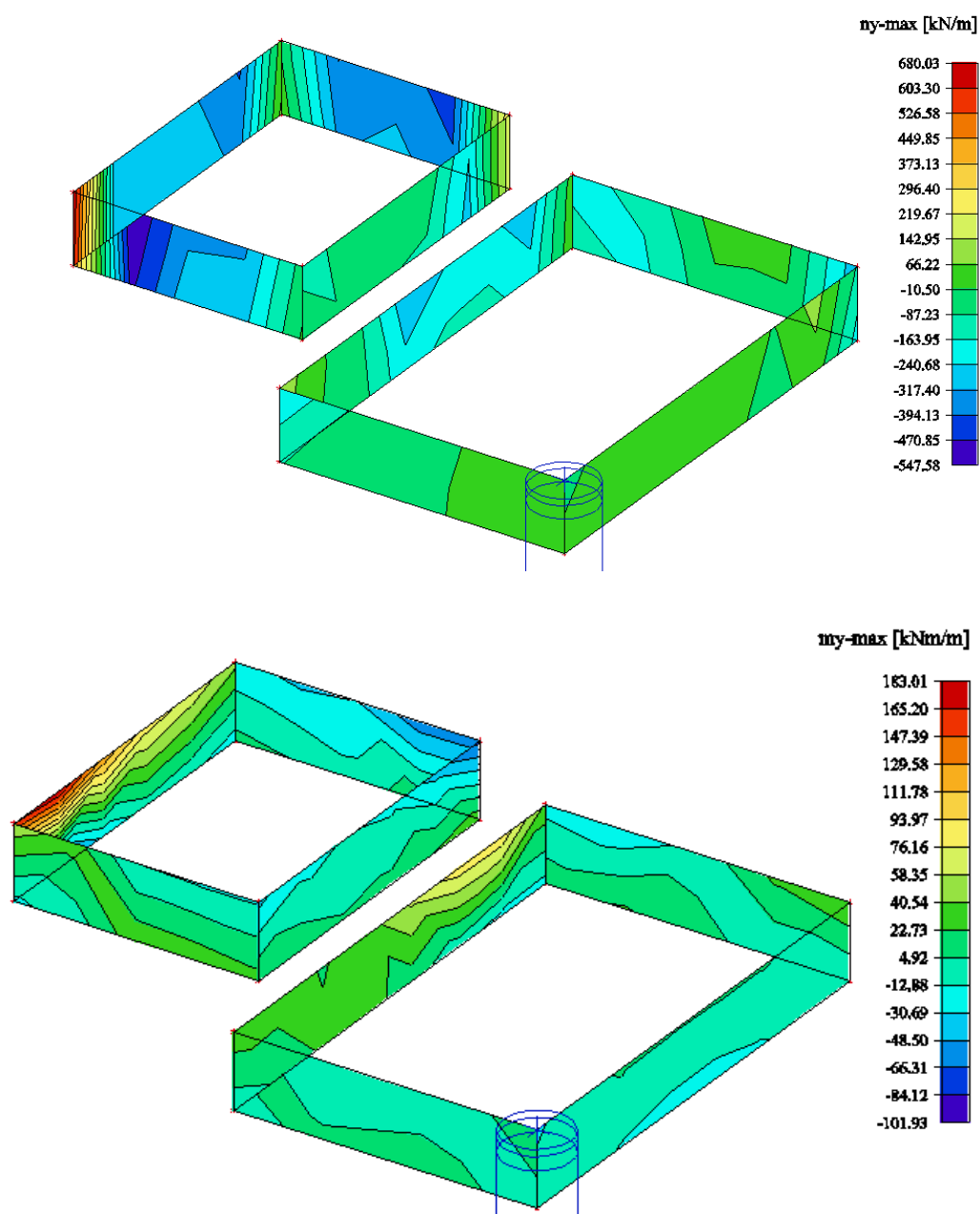
Zatížení zemním tlakem – vnitřní výtahová šachta

<i>Položka</i>	<i>označení</i>	<i>výpočet</i>	<i>hodnota</i>	<i>jednotka</i>
Výška zásypu	H	-	1,100	m
Objemová tíha zeminy	γ	-	21,000	kN.m ⁻³
Úhel vnitřního tření	φ	-	40,000	°
Zatížení deskou PP	g_k	-	5,650	kN.m ⁻²
Užitné zatížení PP	q_k	-	2,500	kN.m ⁻²
Součinitel aktivního tlaku	k_a	$tg\left(45^\circ - \frac{\varphi}{2}\right)^2$	0,217	-
Aktivní zemní tlak na konstrukci	σ_x	$\gamma \cdot H \cdot k_a$	5,013	kPa
Přetížení vrstvami chodníku	$\sigma_{x,g}$	$g_k \cdot k_a$	1,226	kPa
Přetížení užitným zatížením	$\sigma_{x,q}$	$q_k \cdot k_a$	0,543	kPa

Zatížení zemním tlakem – krajní výtahová šachta

<i>Položka</i>	<i>označení</i>	<i>výpočet</i>	<i>hodnota</i>	<i>jednotka</i>
Výška zásypu	H	-	7,600	m
Počátek působení zásypu	H_1	-	6,000	m
Objemová tíha zeminy	γ	-	21,000	kN.m ⁻³
Úhel vnitřního tření	φ	-	40,000	°
Zatížení deskou PP	g_k	-	5,650	kN.m ⁻²
Užitné zatížení PP	q_k	-	2,500	kN.m ⁻²
Součinitel aktivního tlaku	k_a	$tg\left(45^\circ - \frac{\varphi}{2}\right)^2$	0,217	-
Aktivní zemní tlak na konstrukci	$\sigma_{x,H1}$	$\gamma \cdot H_1 \cdot k_a$	27,342	kPa
Aktivní zemní tlak na konstrukci	σ_x	$\gamma \cdot H \cdot k_a$	34,633	kPa
Přetížení vrstvami chodníku	$\sigma_{x,g}$	$g_k \cdot k_a$	1,226	kPa
Přetížení užitným zatížením	$\sigma_{x,q}$	$q_k \cdot k_a$	0,543	kPa

2.8.2 Návrhové vnitřní síly



2.8.3 Základní charakteristiky a výpočet krytí

ZÁKLADNÍ CHARAKTERISTIKY				
<i>položka</i>	<i>značení</i>	<i>výpočet</i>	<i>hodnota</i>	<i>jednotka</i>
Třída betonu - C30/37	f_{ck}	-	30,00	Mpa
	γ_c	-	1,50	-
	ε_{c2}	-	0,0020	-
	ε_{cu3}	-	0,0035	-
	E_{cm}	-	33,00	GPa
	f_{cd}	$\alpha_{cc} \cdot \frac{f_{ck}}{\gamma_c}$	20,00	Mpa
	$f_{ctk;0,05}$	-	2,00	Mpa
	f_{ctd}	$\frac{f_{ctk;0,05}}{\gamma_c}$	1,33	Mpa
	f_{bd}	$2,25 \cdot \eta_1 \cdot \eta_2 \cdot f_{ctd}$	3,00	Mpa
	f_{ctm}	-	2,90	Mpa
	ε_{yd}	$\frac{f_{yd}}{E_s}$	0,0021	-
	$\xi_{bal,1}$	$\frac{\varepsilon_{cu3}}{\varepsilon_{cu3} + \varepsilon_{yd}}$	0,63	-
	$\xi_{bal,2}$	$\frac{\varepsilon_{cu3}}{\varepsilon_{cu3} - \varepsilon_{yd}}$	2,45	-
Třída oceli - B500B	f_{yk}	-	500,00	MPa
	γ_s	-	1,15	-
	E_s	-	210,00	GPa
	f_{yd}	$\frac{f_{yk}}{\gamma_s}$	434,78	Mpa
VÝPOČET KRYTÍ				
Krytí výztuže - hlavní výztuž <i>stupeň prostředí XC3</i> <i>konstrukční třída S4</i>	c_{min}	$\max \left\{ \begin{array}{l} c_{min,b} = \phi = 14mm \\ c_{min,dur} = 25mm \\ 10mm \end{array} \right\}$	25,00	mm
	Δc_{dev}	-	5,00	mm
	c_{nom}	$c_{min} + \Delta c_{dev}$	30,00	mm

2.8.4 Návrh a posouzení základové stěny

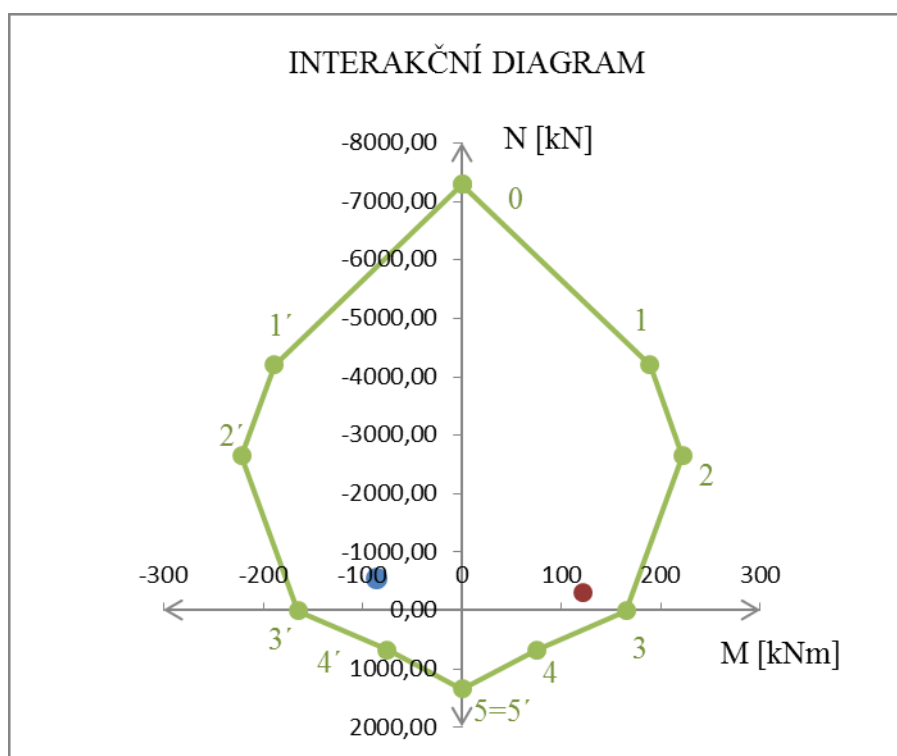
NÁVRH A POSOUZENÍ STĚN				
Položka	Označení	Výpočet	Hodnota	Jednotky
Rozhodující vnitřní síly	m_{max}	-	120	kNm/m
	$n_{přisl}$	-	-320	kN/m
	n_{max}	-	-550	kN/m
	$m_{přisl}$	-	-85	kNm/m
Šířka stěny	b	-	1000	mm
Tloušťka stěny	h	-	300	mm
Konstrukční výška	l	-	1100	mm
Průměr vodorovné výztuže	\emptyset_v	-	10	mm
Vzdálenost vodorovných prutů	s	-	200	mm
Průměr svislé výztuže	\emptyset	-	14	mm
Vzdálenost výztuže od kraje	d ₁	$h - c_{nom} - \frac{\emptyset}{2}$	263	mm
	d ₂	$c_{nom} + \frac{\emptyset}{2}$	37	mm
Rameno vnitřních sil od středu	z	$\frac{h}{2} - d_2$	113	mm
Plocha betonu	A _c	b · h	300000	mm ²
Počet prutů výztuže	n	-	10	ks
Plocha výztuže	A _{s1} =A _{s2}	$n \cdot \frac{\pi \cdot \phi^2}{4}$	1538,6	mm ²
Síla ve výztuži	F _{s1} =F _{s2}	$A_{s(1/2)} \cdot f_{yd}$	668,96	kN
Podmínka	-	$\sum (A_{s1} + A_{s2}) \cdot f_{yd}$	1337,91	kN
		0,1 · N _{Ed}	55,00	kN
		$\sum (A_{s1} + A_{s2}) \cdot f_{yd} \geq 0,1 \cdot N_{Ed}$	VYHOVÍ	

OVĚŘENÍ ŠTÍHLOSTI STĚNY - MAX NORMÁLOVÁ SÍLA				
<i>Položka</i>	<i>Označení</i>	<i>Výpočet</i>	<i>Hodnota</i>	<i>Jednotky</i>
Limitní štíhlost	ω	$\frac{A_s \cdot f_{yd}}{A_c \cdot f_{cd}}$	0,22	-
	r_m	$\frac{M_{01}}{M_{02}}$	1,00	-
	A	(konzervativně)	0,7	-
	B	$\sqrt{1 + 2 \cdot \omega}$	1,20	-
	C	$1,7 - r_m$	0,70	-
	n	$\frac{n_{Ed}}{A_c \cdot f_{cd}}$	0,09	-
	λ_{lim}	$\frac{20 \cdot A \cdot B \cdot C}{\sqrt{n}} \leq 75$	38,92	-
Skutečná štíhlost	l	-	1,1	m
	l_0	$1,0 \cdot l$	1,1	m
	I	$\frac{b \cdot h^3}{12}$	0,002	m ⁴
	i	$\sqrt{\frac{I}{A}}$	0,09	m
	λ	$\frac{l_0}{i}$	12,70	-
$\lambda = 12,7 < \lambda_{lim} = 38,92$ VYHOVÍ <i>není nutné uvážení vzpěru</i>				

OVĚŘENÍ ŠTÍHLOSTI STĚNY - MAX OHYBOVÝ MOMENT				
<i>Položka</i>	<i>Označení</i>	<i>Výpočet</i>	<i>Hodnota</i>	<i>Jednotky</i>
Limitní štíhlost	ω	$\frac{A_s \cdot f_{yd}}{A_c \cdot f_{cd}}$	0,22	-
	r_m	$\frac{M_{01}}{M_{02}}$	1,00	-
	A	(konzervativně)	0,7	-
	B	$\sqrt{1 + 2 \cdot \omega}$	1,20	-
	C	$1,7 - r_m$	0,70	-
	n	$\frac{n_{Ed}}{A_c \cdot f_{cd}}$	0,05	-
	λ_{lim}	$\frac{20 \cdot A \cdot B \cdot C}{\sqrt{n}} \leq 75$	51,03	-
Skutečná štíhlost	l	-	1,1	m
	l_0	$1,0 \cdot l$	1,1	m
	I	$\frac{h \cdot b^3}{12}$	0,002	m ⁴
	i	$\sqrt{\frac{I}{A}}$	0,09	m
	λ	$\frac{l_0}{i}$	12,70	-
$\lambda = 12,7 < \lambda_{lim} = 51,81$ VYHOVÍ <i>není nutné uvážení vzpěru</i>				

ZVĚTŠENÉ NÁVRHOVÉ OHYBOVÉ MOMENTY				
<i>Položka</i>	<i>Označení</i>	<i>Výpočet</i>	<i>Hodnota</i>	<i>Jednotky</i>
Původní moment	$M_{Ed, přis.}$	-	-85	kNm
Původní moment	$M_{Ed, max}$	-	120	kNm
Náhodná excentricita	e_i	$\frac{l_0}{400}$	0,003	m
Zvětšený moment	$M_{Ed, max}$	$M_{max} + e_i \cdot N_{přis}$	120,88	kNm
Normálová síla	$N_{Ed, přis.}$	-	-320	kNm
Zvětšený moment	$M_{Ed, přis.}$	$M_{přis} + e_i \cdot N_{max}$	-86,51	kNm
Normálová síla	$N_{Ed, max}$	-	-550	kNm

BODY INTERAKČNÍHO DIAGRAMU - STĚNY				
<i>Bod</i>	<i>Označení</i>	<i>Výpočet</i>	<i>Hodnota</i>	<i>Jednotky</i>
-	λ	-	0,8	-
-	η	-	1	-
Bod 0	σ_s	$\varepsilon_{c2} \cdot E_s < f_{yd}$	420,00	Mpa
	$N_{Rd,0}$	$-(b \cdot h \cdot \eta \cdot f_{cd} + A_{s1} \cdot \sigma_s + A_{s2} \cdot \sigma_s)$	-7292,42	kN
	$M_{Rd,0}$	$A_{s2} \cdot \sigma_s \cdot z_2 - A_{s1} \cdot \sigma_s \cdot z_1$	0	kNm
Bod 1	$N_{Rd,1}$	$-(\lambda \cdot b \cdot d_1 \cdot \eta \cdot f_{cd} + F_{s2})$	-4208,67	kN
	$M_{Rd,1}$	$\lambda \cdot b \cdot d \cdot \eta \cdot f_{cd} \cdot 0,5 \cdot (h - \lambda \cdot d) + F_{s2} \cdot z_2$	188,59	kNm
Bod 2	$N_{Rd,bal}$	$-(\lambda \cdot \xi_{bal,1} \cdot b \cdot d \cdot \eta \cdot f_{cd} + \Delta F_s)$	-2643,98	kN
	$M_{Rd,bal}$	$\lambda \cdot \xi_{bal,1} \cdot b \cdot d \cdot \eta \cdot f_{cd} \cdot 0,5 \cdot (h - \xi_{bal,1} \cdot \lambda \cdot d) + F_{s1} \cdot z_1 + F_{s2} \cdot z_2$	221,98	kNm
Bod 3	$N_{Rd,3}$	-	0,00	kN
	x	$\frac{F_{s1}}{\lambda \cdot b \cdot \eta \cdot f_{cd}}$	0,04	m
	$M_{Rd,3}$	$F_{s1} \cdot (d - 0,4 \cdot x)$	164,75	kNm
Bod 4	$N_{Rdt,bal}$	F_{s1}	668,96	kN
	$M_{Rdt,bal}$	$F_{s1} \cdot z_1$	75,59	kNm
Bod 5	$N_{Rdt,5}$	$F_{s1} + F_{s2}$	1337,91	kN
	$M_{Rdt,5}$	$F_{s1} \cdot z_1 - F_{s2} \cdot z_2$	0,00	kNm



	M	N	značení	posudek
M _{max}	120,88	-320		VYHOVÍ
N _{max}	-86,51	-550		VYHOVÍ

2.9 Seismicita

2.9.1 Výpočet



Mapa seismických oblastí

Třída významu	Pozemní stavby
I	Pozemní stavby s menším významem pro veřejnou bezpečnost, např. zemědělské stavby atd.
II	Obvyklé pozemní stavby, nepatřící do ostatních kategorií
III	Pozemní stavby, jejichž seismická odolnost je důležitá z hlediska následků spojených s jejich zřícením, např. školy, společenské haly, kulturní instituce, atd.
IV	Pozemní stavby, jejichž neporušenost během zemětřesení je životně důležitá pro ochranu občanů, např. nemocnice, hasičské stanice, elektrárny, atd.

Třídy významu pozemních staveb []

Typ základové půdy	S	T_B [s]	T_C [s]	T_D [s]
A	1,0	0,15	0,4	2,0
B	1,2	0,15	0,5	2,0
C	1,15	0,20	0,6	2,0
D	1,35	0,20	0,8	2,0
E	1,4	0,15	0,5	2,0

Hodnoty parametrů popisujících spektrum pružné odezvy typu I

SEISMICITA			
Položka	Značení	Hodnota	Jednotka
Třída významu	-	II	-
Typ základové půdy	-	C	-
Referenční špičkové zrychlení pro lokalitu	a_{gR}	0,08	g
Součinitel významu	γ_1	1,00	-
Součinitel podloží	S	1,15	-

VELMI MALÁ SEISMICITA
$a_{gR} \cdot \gamma_1 \cdot S = 0,092 \leq 0,05 \cdot g = 0,05 \text{ g}$
NEVYHOVÍ

MALÁ SEISMICITA
$a_{gR} \cdot \gamma_1 \cdot S = 0,092 \leq 0,1 \cdot g = 0,1 \text{ g}$
VYHOVÍ

2.9.2 Konstrukční zásady

MALÁ SEISMICITA KONSTRUKČNÍ ZÁSADY					
Položka	Požadavek	-	Návrh	Jednotka	Posudek
Minimální třída betonu	C16/20	\leq	C30/37	-	VYHOVÍ
Žebírková ocel a svařované sítě	-	-	-	-	VYHOVÍ
Max šířka průvlaku $b_w = \min\left(\frac{b_c + h_w}{2}, b_c\right)$	900	\geq	450	mm	VYHOVÍ
Minimální rozměr sloupu	200	\leq	450	mm	VYHOVÍ
Minimální tloušťka stěny $b_{w0} = \max\left(\frac{h_s}{20}, 0,15\right)$	0,17	\leq	0,3	mm	VYHOVÍ
Minimální stupeň tahové výztuže nosníků $\rho_{min} = 0,5 \cdot \left(\frac{f_{ctm}}{f_{yk}}\right)$	0,0029	\leq	0,00293	-	VYHOVÍ

MALÁ SEISMICITA KONSTRUKČNÍ ZÁSADY					
Položka	Požadavek	-	Návrh	Jednotka	Posudek
Minimální průměr třmínku	6	\leq	8	mm	VYHOVÍ
Vzdálenost prvního třmínku od sloupu	50	\geq	50	mm	VYHOVÍ
Maximální vzdálenost třmínků nosníku v l_{cr} $s = \min \left(\frac{h_w}{4}, 24 \cdot d_{bw}, 225, 8 \cdot d_{bl} \right)$	96,00	\geq	90,00	-	VYHOVÍ
Maximální vzdálenost třmínků ve sloupu v l_{cr} $s = \min \left(\frac{b_0}{2}; 175; 8 \cdot d_{bl} \right)$	175	\geq	175	mm	VYHOVÍ
Kritická oblast sloupu $l_{cr} = \max \left(h_c; \frac{l_d}{6}; 0,45 \right)$	0,58	-	-	m	-
Kritická oblast nosníku $l_{cr} = h_w$	0,70			m	
Minimální stupeň tahové výztuže sloupů	0,010	\leq	0,012	mm	VYHOVÍ
Maximální stupeň tahové výztuže sloupů	0,040	\geq	0,012	mm	VYHOVÍ
Maximální vzdálenost posélných prutů ve sloupu	200	\geq	192	mm	VYHOVÍ
Podélná výztuž sloupu	nejméně 1 střední prut na každé straně sloupu				
Kotevní délka	1,5 . Návrh				

2.9.3 Pravidla pro navrhování konstrukcí

Zásady pro navrhování konstrukcí odolných proti zemětřesení udává norma [6]

- *jednoduchá konstrukce* (jasný přenos seismických sil, přesnější předpoklad seismického chování, při provádění nastává méně nejistot)
- *symetrické, jednotné a staticky neurčité konstrukce* – vyvážené rozdělení prvků konstrukce (krátký a přímý přenos setrvačných sil, příznivější redistribuce namáhání)
- *konstrukce tuhá a odolná v obou směrech* (pravoúhlý systém, seismický pohyb je také dvousměrný)
- *tuhost a odolnost v kroucení* (zabránění nerovnoměrným napětím)
- *horizontální diafragma* (stropní konstrukce odolné ve své rovině, přenáší vodorovné zatížení do vertikálních prvků)
- *přiměřené řešení základů* (základy tuhé ve dvou na sebe kolmých směrech, základy a jejich napojení na horní stavbu zajišťují rovnoměrné buzení celé stavby)

3. Závěrečné shrnutí

Byl proveden návrh a statický posudek všech prvků železobetonového monolitického skeletu polyfunkční budovy se zděným obvodovým pláštěm. Přehled vyztužení zmiňovaných prvků je uspořádán v následujících tabulkách.

NÁVRH VYZTUŽENÍ DESEK				
<i>Položka</i>	<i>Směr</i>	<i>-</i>	<i>Návrh</i>	<i>Kotevní délka</i>
Základová deska	x	Nad podporou	$\phi 16/110$ mm	1,5.580 = 870 mm
		V poli	$\phi 16/140$ mm	1,5.580 = 870 mm
	y	Nad podporou	$\phi 16/140$ mm	1,5.580 = 870 mm
		V poli	$\phi 16/120$ mm	1,5.580 = 870 mm
Desky 1.PP, 2.NP, 3.NP, 4.NP	x	Nad podporou	$\phi 12/200$ mm	1,5.430 = 645 mm
		V poli	$\phi 8/150$ mm	1,5.290 = 435 mm
	y	Nad podporou	$\phi 12/180$ mm	1,5.430 = 645 mm
		V poli	$\phi 8/180$ mm	1,5.290 = 435 mm
Deska 1. NP	x	Nad podporou	$\phi 12/200$ mm	1,5.430 = 645 mm
		V poli	$\phi 8/150$ mm	1,5.290 = 435 mm
	y	Nad podporou	$\phi 14/170$ mm	1,5.510 = 765 mm
		V poli	$\phi 10/180$ mm	1,5.360 = 540 mm
Deska střechy	x	Nad podporou	$\phi 10/220$ mm	1,5.360 = 540 mm
		V poli	$\phi 8/200$ mm	1,5.290 = 435 mm
	y	Nad podporou	$\phi 10/200$ mm	1,5.360 = 540 mm
		V poli	$\phi 8/200$ mm	1,5.290 = 435 mm
Krytí	$c_{nom}=30\text{mm}$			

NÁVRH VYZTUŽENÍ PRŮVLAKŮ				
Položka	-	Návrh	Kotevní délka	Třmínek
Vnitřní průvlak	Nad podporou	7 x $\phi 18$	1,5.650 = 975 mm	$\phi 8/140$ mm
	V poli	7 x $\phi 14$	1,5.510 = 765 mm	
Vnější průvlak	Nad podporou	7 x $\phi 14$	1,5.510 = 765 mm	$\phi 8/180$ mm
	V poli	6 x $\phi 14$	1,5.510 = 765 mm	
Krytí	$c_{nom}=38mm$			
* do vzdálenosti $2.h_w=2.500=1000mm$ od uložení nosníku je vzdálenost třmínků 90mm				

NÁVRH VYZTUŽENÍ SLOUPŮ			
Položka	-	Návrh	Kotevní délka
Sloup	Hlavní výztuž	4 x $\phi 28$	1,5.1010 = 1515 mm
	Konstrukční	4 x $\phi 14$	1,5.510 = 765 mm
	Třmínek	$\phi 8/400\text{mm}$	-
	Třmínek nad/pod deskou	$\phi 8/175\text{mm} *$	-
Krytí	$c_{\text{nom}}=38\text{mm}$		
* do vzdálenosti 0.58 m od uložení nosníků			

NÁVRH VYZTUŽENÍ STĚN			
Položka	-	Návrh	Kotevní délka
Stěna	Vodorovná výztuž	$\phi 10/200\text{mm}$	1,5.360 = 540 mm
	Svislá výztuž	$\phi 14/100\text{mm}$	1,5.510 = 765 mm
Krytí	$c_{nom}=30\text{mm}$		

NÁVRH VYZTUŽENÍ VÝTAHOVÝCH PILÍŘŮ			
Položka	-	Návrh	Kotevní délka
Výtahový pilíř	Hlavní výztuž	12 x $\phi 20$	1,5.720 = 1080 mm
	Třmínek	$\phi 8/400\text{mm}$	-
	Třmínek nad/pod deskou	$\phi 8/240\text{mm}$	-
Krytí	$c_{nom}=38\text{mm}$		

4. Závěr

V práci bylo vypočítáno běžné zatížení na objekt a proveden návrh a statický posudek významných prvků železobetonového monolitického skeletu polyfunkční budovy se zděným obvodovým pláštěm.

Výkresová dokumentace je k diplomové práci přiložena ve formě přílohy a obsahuje:

- *výkresy podlaží*
- *výkres řezu objektem*
- *výkresy tvaru zvolených prvků*
- *výkresy výztuže zvolených prvků*

Kromě posouzených prvků by bylo možné ještě navrhnout a posoudit železobetonové schodiště místo stávajícího ocelového a alternativně by mohlo být navrženo železobetonové jádro jako nosná konstrukce pro výtah místo stávající ocelové.

Předmětem diplomové práce nebylo řešení možného poddolování, seismicita byla brána na zřetel pouze v rámci konstrukčních opatření.

5. Zdroje

- [1] ČSN EN 1990 Zásady navrhování konstrukcí
- [2] ČSN EN 1991-1-1 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – část 1-1: Obecná zatížení – objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb
- [3] ČSN EN 1991-1-3 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – část 1-3: Obecná zatížení – zatížení sněhem
- [4] ČSN EN 1991-1-4 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – část 1-4: Obecná zatížení – zatížení větrem
- [5] ČSN EN 1992-1-1 Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí – část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby
- [6] ČSN EN 1998-1 Navrhování konstrukcí odolných proti zemětřesení – část 1: Obecná pravidla, seismická zatížení a pravidla pro pozemní stavby
- [7] ČSN EN 1997-1 Navrhování geotechnických konstrukcí – část 1: Obecná pravidla
- [8] Navrhování betonových konstrukcí 1, Prvky z prostého a železového betonu
Prof. Ing. Jaroslav Procházka, CSc., a kol., Ediční středisko ČVUT v Praze, 2007
- [9] Prof. Ing. Jiří Bradáč, CSc., Základové konstrukce. Akademické nakladatelství CERM Brno s.r.o., 1995
- [10] Polyfunkční dům v Ostravě, Bc. Michal Kletenský, Bakalářská práce na VŠB-TU Ostrava 2014

6. Přílohy

Příloha č. 01 – Schema půdorysu 1. PP/2.PP

Příloha č. 02 – Schema půdorysu 1. NP

Příloha č. 03 – Schema půdorysu 2. NP

Příloha č. 04 – Schema půdorysu 3. NP

Příloha č. 05 – Schema půdorysu 4. NP

Příloha č. 06 – Řez A-A' objektem

Příloha č. 07 – Výkres tvaru desky 1.NP

Příloha č. 08 – Výkres tvaru základů

Příloha č. 09 – Výkres vyztužení základové desky

Příloha č. 10 – Výkres vyztužení sloupu

Příloha č. 11 – Výkres vyztužení průvlaku

Příloha č. 12 – Výkres vyztužení stropní desky 1.NP

Příloha č. 13 – Výkres vyztužení ztužujícího jádra

